

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ключков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 25.04.2024 17:03:18
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тюменский индустриальный университет»



УТВЕРЖДЕНА

Решением Ученого совета

(протокол от 30.08.2021 № 13)

Председатель Ученого совета, ректор

В.В. Ефремова

» 08 2021 г.

М.П.

ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Направление подготовки 28.03.03 Наноматериалы

Направленность (профиль) Наноматериалы

Год начала подготовки – 2021 г.

РАЗРАБОТАЛ:

И. о. заведующего кафедрой
« 11 » 06 2021 г.

Хлынова Н.М. Хлынова

СОГЛАСОВАНО:

Главный инженер ОАО
«Гюменский химико-фармацевтический завод»



А.К. Бырдина
« 15 » 06 2021 г.
М.П.

Директор ДУД *С.А. Зак* С.А. Зак

« 15 » 06 2021 г.

Начальник ОСОП *В.А. Игнатенко* В.А. Игнатенко

« 15 » 06 2021 г.

Директор УСП *А.Н. Халин* А.Н. Халин

« 15 » 06 2021 г.

Председатель КСН *И.М. Ковенский* И.М. Ковенский

« 15 » 06 2021 г.

ОПОП ВО рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета ИПТИ

Протокол № 10 от 30.08.2021 г.

Секретарь *Л.Н. Макарова* Л.Н. Макарова

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Основная профессиональная образовательная программа высшего образования (далее – ОПОП ВО), реализуемая в ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ;
 - Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 28.03.03 Наноматериалы, утвержденный приказом Минобрнауки РФ от «22.09.2017 г.» № 968 (далее ФГОС ВО);
- 1.2 Программа реализуется в очной форме обучения.
- 1.3 Срок получения образования по программе составляет:
в очной форме обучения 4 года.
- 1.4 Объем программы составляет 240 зачетных единиц. 1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам.
- 1.5 Объем программы, реализуемый за один учебный год, составляет:
в очной форме обучения: 1 курс 60 з.е.; 2 курс 60 з.е.; 3 курс 60 з.е.; 4 курс 60 з.е.
- 1.6 Программа реализуется на государственном языке Российской Федерации.
- 1.7 Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы – бакалавр.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ ОПОП ВО

2.1 Области, сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность.

- 26 Химическое, химико-технологическое производство (в сфере производства наноматериалов различного состава, структуры и свойств);
- 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере технологического обеспечения производства наноматериалов и изделий, содержащих наноматериалы).

2.2 Типы задач профессиональной деятельности, к решению которых готовятся выпускники.

- научно-исследовательский и расчетно-аналитический;
- производственный и проектно-технологический.

2.3 Перечень основных объектов (или областей знания) профессиональной деятельности выпускников.

- основные типы наноматериалов: различной размерности (0, 1, 2, 3мерные, фрактальные кластеры), природы (неорганические, органические, смешанные); агрегатного состояния (жидкие, твердые, смешанного типа (гели, суспензии и пр.));
- методы исследований, испытаний, диагностики и контроля качества наноматериалов, полуфабрикатов, заготовок деталей и изделий на их основе;
- все виды исследовательского, контрольного, аналитического и испытательного оборудования для изучения структуры и свойств наноматериалов;
- компьютерное программное обеспечение для обработки экспериментальных данных и моделирования процессов, применяемых для материалов и наноматериалов;
- процессы получения, обработки и модификации наноматериалов;
- технологические процессы с участием наноструктурированных сред;
- техническая документация (проектная и/или конструкторская), необходимая для проектирования (конструирования), создания (изготовления) и использования (эксплуатации) наноматериалов и материалов с их использованием.

2.4 Перечень профессиональных стандартов (далее – ПС), соответствующих профессиональной деятельности выпускников.

- 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)

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)

40.043 Профессиональный стандарт «Специалист по внедрению и управлению производством полимерных наноструктурированных пленок», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 10 июля 2014 г. N 451н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 августа 2014 г., регистрационный N 33628), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. N 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный N 45230)

40.044 Профессиональный стандарт «Специалист по научно-техническим разработкам и испытаниям полимерных наноструктурированных пленок», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 10 июля 2014 г. N 447н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 августа 2014 г., регистрационный N 33736), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. N 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный N 45230)

2.5 Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (Таблица 1).

Таблица 1

Область профессиональной деятельности	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности или области знаний
26 Химическое, химико-технологическое производство; 40 Сквозные виды профессиональной деятельности промышленности	научно-исследовательский и расчетно-аналитический	Сбор и анализ данных о существующих типах и марках наноматериалов и наносистем, их структуре и свойствах применительно к решению поставленных задач с использованием баз данных и литературных источников	- основные типы наноматериалов: различной размерности (0, 1, 2, 3мерные, фрактальные кластеры), природы (неорганические, органические, смешанные); агрегатного состояния (жидкие, твердые, смешанного типа (гели, суспензии и пр.)); - компьютерное программное обеспечение для обработки экспериментальных данных и моделирования процессов, применяемых для материалов и наноматериалов

Область профессиональной деятельности	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности или области знаний
26 Химическое, химико-технологическое производство; 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	производственный и проектно-технологический	Обеспечение технологии обработки изделий из наноструктурированных масс	- процессы получения, обработки и модификации наноматериалов; - технологические процессы с участием наноструктурированных сред
		Контроль качества выпускаемой продукции	- методы исследований, испытаний, диагностики и контроля качества наноматериалов, полуфабрикатов, заготовок деталей и изделий на их основе; - все виды исследовательского, контрольного, аналитического и испытательного оборудования для изучения структуры и свойств наноматериалов; - техническая документация (проектная и/или конструкторская), необходимая для проектирования (конструирования), создания (изготовления) и использования (эксплуатации) наноматериалов и материалов с их использованием;

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения программы у выпускников сформированы следующие компетенции.

3.1 Универсальные компетенции выпускников (УК) и индикаторы их достижения (ИДК) (Таблица 2).

Таблица 2

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Дисциплины (модули), практики, формирующие результаты обучения, соотносимые с ИДК УК
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять	УК-1.1 Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так	Математика; Начертательная геометрия и компьютерная графика;

	<p>системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи.</p>	<p>Физика; Теория решения изобретательских задач; Цифровая культура; Практическое системное мышление; Прикладные статистические методы и модели в девелопменте; Python для анализа данных: введение; Инженерный дизайн; Программирование САМ; Прототипирование; Компьютерное зрение в решении инженерных задач; Инновационная промышленная архитектура; Программирование; Системы искусственного интеллекта; Системный анализ; CAD, САМ, САЕ для систем прототипирования; Цифровой профиль объектов; Технологии имитационного моделирования; Технологические процессы и размерный анализ в аддитивном производстве; Master-модели в промышленности; Общая химия; Неорганическая химия; Материаловедение и технология материалов; Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии; Методы получения наноразмерных материалов; Основы кристаллохимии; Кристаллография и минералогия; Строительные материалы с наноструктурированными компонентами; Прототипирование промышленных объектов; Современные методы испытания материалов; Основы выбора материалов; Механические свойства наноматериалов; Физико-химические методы анализа наноматериалов; Экология; Термическая обработка материалов;</p>
--	--	--	---

			<p>Электротехника; Учебная практика (Ознакомительная практика); Производственная практика (Технологическая (проектно-технологическая) практика); Производственная практика (Научно-исследовательская работа); Производственная практика (Преддипломная практика);</p>
		<p>УК-1.2 Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи</p>	<p>Математика; Начертательная геометрия и компьютерная графика; Физика; Теория решения изобретательских задач; Цифровая культура; Практическое системное мышление; Прикладные статистические методы и модели в девелопменте; Python для анализа данных: введение; Инженерный дизайн; Программирование САМ; Прототипирование; Компьютерный инжиниринг САЕ; Компьютерное зрение в решении инженерных задач; Инновационная промышленная архитектура; Программирование; Системы искусственного интеллекта; Системный анализ; CAD, САМ, САЕ для систем прототипирования; Цифровой профиль объектов; Технологии имитационного моделирования; Технологические процессы и размерный анализ в аддитивном производстве; Master-модели в промышленности; Общая химия; Неорганическая химия; Основы конструирования; Материаловедение и технология материалов;</p>

		<p>Коллоидная химия; Физические свойства наноматериалов; Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии; Методы получения наноразмерных материалов; Электрохимические методы получения наноматериалов; Основы кристаллохимии; Кристаллография и минералогия; Физические основы сварочного производства; Технологические основы сварочного производства; Численное моделирование физических полей; Современные методы испытания материалов; Основы выбора материалов; Строительные материалы с наноструктурированными компонентами; Физика твердого тела; Взаимодействие излучения с материалами; Механические свойства наноматериалов; Термическая обработка материалов; Физико-химические методы анализа наноматериалов; Экология; Электротехника; Учебная практика (Ознакомительная практика); Производственная практика (Технологическая (проектно-технологическая) практика); Производственная практика (Научно-исследовательская работа); Производственная практика (Преддипломная практика);</p>
--	--	---

		<p>УК-1.3 Использует методики системного подхода при решении поставленных задач</p>	<p>Математика; Физика; Теория решения изобретательских задач; Цифровая культура; Практическое системное мышление; Прикладные статистические методы и модели в девелопменте; Python для анализа данных: введение; Инженерный дизайн; Программирование САМ; Прототипирование; Компьютерное зрение в решении инженерных задач; Инновационная промышленная архитектура; Программирование; Системы искусственного интеллекта; Системный анализ; Обратный инжиниринг деталей и машин; CAD, САМ, САЕ для систем прототипирования; Цифровой профиль объектов; Технологии имитационного моделирования; Технологические процессы и размерный анализ в аддитивном производстве; Master-модели в промышленности; Общая химия; Неорганическая химия; Органическая химия; Материаловедение и технология материалов; Физическая химия; Аналитическая химия; Наноматериалы на полимерной основе; Общая химическая технология; Строительные материалы с наноструктурированными компонентами; Металлические нанопорошки; Металлические наноматериалы и пленки; Химия высокомолекулярных соединений; Композиционные и функциональные материалы; Химическое сопротивление материалов</p>
--	--	---	--

			<p>и защита от коррозии; Процессы обработки и модификации наноматериалов; Методы получения наноразмерных материалов; Электрохимические методы получения наноматериалов; Процессы и оборудование производства наноматериалов; Биологические наноструктуры; Основы кристаллохимии; Кристаллография и минералогия; Системы управления технологическими процессами; Моделирование и оптимизация химико-технологических процессов; Современные и перспективные материалы; Диагностика и экспертиза материалов; Современные методы испытания материалов; Основы выбора материалов; Методы контроля качества наноматериалов; Физические методы контроля и диагностики; Механические свойства наноматериалов; Физико-химические методы анализа наноматериалов; Экология; Электротехника; Термическая обработка материалов; Учебная практика (Ознакомительная практика); Производственная практика (Технологическая (проектно-технологическая) практика); Производственная практика (Научно-исследовательская работа); Производственная практика (Преддипломная практика);</p>
--	--	--	---

<p>Разработка и реализация проектов</p>	<p>УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>УК-2.1 Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.</p>	<p>Математика; Начертательная геометрия и компьютерная графика; Физика; Теория решения изобретательских задач; Проектная деятельность; Теоретическая механика; Сопротивление материалов; Цифровая культура; Правовая охрана результатов интеллектуальной деятельности; Право в проектной деятельности: Foresight; Основы российского и международного права; Основы финансовой грамотности; Экономика выбора и принятия решений; Политико-правовая компетентность личности; Правовой статус личности в современном мире; Крауд-технологии в системе "зеленой" экономики; Методы управления качеством; Инженерный дизайн; Программирование САМ; Прототипирование; Компьютерное зрение в решении инженерных задач; Инновационная промышленная архитектура; Прототипирование промышленных объектов; Программирование; Системный анализ; Численное моделирование физических полей; CAD, САМ, CAE для систем прототипирования; Цифровой профиль объектов; Технологии имитационного моделирования; Технологические процессы и размерный анализ в аддитивном производстве; Master-модели в промышленности; Технологическое предпринимательство; Python для анализа данных: введение; Современные и перспективные материалы;</p>
---	---	--	--

		<p>Основы выбора материалов; Учебная практика (Ознакомительная практика); Производственная практика (Технологическая (проектно-технологическая) практика); Производственная практика (Научно-исследовательская работа); Производственная практика (Преддипломная практика);</p>
	<p>УК-2.2 Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>Математика; Начертательная геометрия и компьютерная графика; Физика; Теория решения изобретательских задач; Проектная деятельность; Теоретическая механика; Сопротивление материалов; Цифровая культура; Техно-экономическое обоснование проектов; Правовая охрана результатов интеллектуальной деятельности; Право в проектной деятельности: Foresight; Основы российского и международного права; Основы финансовой грамотности; Экономика выбора и принятия решений; Политико-правовая компетентность личности; Крауд-технологии в системе "зеленой" экономики; Методы управления качеством; Инженерный дизайн; Программирование САМ; Прототипирование; Компьютерный инжиниринг CAE; Компьютерное зрение в решении инженерных задач; Инновационная промышленная архитектура;</p>

			<p>Прототипирование промышленных объектов; Программирование; Системный анализ; деталей и машин; CAD, CAM, CAE для систем прототипирования; Цифровой профиль объектов; Технологии имитационного моделирования; Технологические процессы и размерный анализ в аддитивном производстве; Master-модели в промышленности; Технологическое предпринимательство; Python для анализа данных: введение; Современные и перспективные материалы; Диагностика и экспертиза материалов; Современные методы испытания материалов; Основы выбора материалов; Учебная практика (Ознакомительная практика); Производственная практика (Технологическая (проектно-технологическая) практика); Производственная практика (Преддипломная практика); Производственная практика (Научно-исследовательская работа);</p>
		<p>УК-2.3 Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности</p>	<p>Метрология и стандартизация; Теория решения изобретательских задач; Проектная деятельность; Сопротивление материалов; Правовая охрана результатов интеллектуальной деятельности; Право в проектной деятельности: Foresight; Основы российского и международного права; Основы финансовой грамотности; Политико-</p>

			<p>правовая компетентность личности; Крауд-технологии в системе "зеленой" экономики; Методы управления качеством; Инженерный дизайн; Программирование САМ; Прототипирование; Компьютерное зрение в решении инженерных задач; Инновационная промышленная архитектура; Программирование; Системный анализ; Обратный инжиниринг деталей и машин; САД, САМ, САЕ для систем прототипирования; Цифровой профиль объектов; Технологии имитационного моделирования; Технологические процессы и размерный анализ в аддитивном производстве; Master-модели в промышленности; Технологическое предпринимательство; Python для анализа данных: введение; Основы выбора материалов; Учебная практика (Ознакомительная практика); Производственная практика (Технологическая (проектно-технологическая) практика); Производственная практика (Научно-исследовательская работа); Производственная практика (Преддипломная практика);</p>
<p>Командная работа и лидерство</p>	<p>УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p>	<p>УК-3.1 Осознает функции и роли членов команды, собственную роль в команде.</p>	<p>Проектная деятельность; Профессиональная и деловая этика; Управление персоналом и командами в кросс-культурной среде; Ценность клиентского опыта; Законы коммуникации;</p>

			говорим о бизнес-идее; Методы управления качеством
		УК-3.2 Устанавливает контакты в процессе социального взаимодействия.	Проектная деятельность; Управление персоналом и командами в кросс-культурной среде; Ценность клиентского опыта; Законы коммуникации: говорим о бизнес-идее; Методы управления качеством
		УК-3.3 Выбирает стратегию поведения в команде в зависимости от условий.	Проектная деятельность; Управление персоналом и командами в кросс-культурной среде; Ценность клиентского опыта; Законы коммуникации: говорим о бизнес-идее; Методы управления качеством
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1 Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах на государственном языке	Проектная деятельность; Техника эффективной коммуникации; Ведение переговоров; Основы ораторского искусства; Ценность клиентского опыта; Законы коммуникации: диалог лидера; Законы коммуникации: говорим о бизнес-идее; Искусство публичных выступлений на английском языке; Эффективная презентация на английском языке
		УК-4.2 Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах не менее чем на одном иностранном языке	Иностраный язык; Технический иностранный язык; Ценность клиентского опыта; Искусство публичных выступлений на английском языке; Эффективная презентация на английском языке
		УК-4.3 Использует современные информационно-коммуникационные средства в процессе деловой коммуникации	Иностраный язык; Технический иностранный язык; Проектная деятельность; Техника эффективной коммуникации; Ведение переговоров; Основы ораторского искусства; Ценность клиентского опыта; Законы коммуникации: диалог лидера;

			Законы коммуникации: говорим о бизнес-идее; Искусство публичных выступлений на английском языке; Эффективная презентация на английском языке
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1 Понимает закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте.	История (история России, всеобщая история); Философия; Профессиональная и деловая этика; Управление персоналом и командами в кросс-культурной среде; Человек в науке: история технических изобретений; Политико-правовая компетентность личности; Правовой статус личности в современном мире
		УК-5.2 Понимает и воспринимает разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.	История (история России, всеобщая история); Философия; Управление персоналом и командами в кросс-культурной среде; Политико-правовая компетентность личности
		УК-5.3 Демонстрирует навыки общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения.	История (история России, всеобщая история); Философия; Управление персоналом и командами в кросс-культурной среде; Политико-правовая компетентность личности
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1 Эффективно управляет собственным временем.	Проектная деятельность; Правовая охрана результатов интеллектуальной деятельности; Стресс-менеджмент; Тайм-менеджмент; Человек в науке: история технических изобретений; Здоровьесберегающие технологии; Модель личного здоровьесберегающего поведения; Личностное развитие; Учебная практика (Ознакомительная практика); Производственная практика (Технологическая (проектно-технологическая) практика); Производственная практика

			(Научно-исследовательская работа); Производственная практика (Преддипломная практика);
		УК-6.2 Планирует траекторию своего профессионального развития и предпринимает шаги по её реализации.	Проектная деятельность; Правовая охрана результатов интеллектуальной деятельности; Философия; Стресс-менеджмент; Тайм-менеджмент; Здоровьесберегающие технологии; Модель личного здоровьесберегающего поведения; Личностное развитие; Учебная практика (Ознакомительная практика); Производственная практика (Технологическая (проектно-технологическая) практика); Производственная практика (Научно-исследовательская работа); Производственная практика (Преддипломная практика);
		УК-6.3 Использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков.	История (история России, всеобщая история); Метрология и стандартизация; Проектная деятельность; Правовая охрана результатов интеллектуальной деятельности; Философия; Стресс-менеджмент; Здоровьесберегающие технологии; Модель личного здоровьесберегающего поведения; Личностное развитие; Учебная практика (Ознакомительная практика); Производственная практика (Технологическая (проектно-технологическая) практика);

			Производственная практика (Научно-исследовательская работа); Производственная практика (Преддипломная практика);
	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1 Понимает роль и значение физической культуры в жизни человека и общества.	Физическая культура и спорт; Общая физическая подготовка; Прикладная физическая культура; Адаптивная физическая культура; Здоровьесберегающие технологии; Модель личного здоровьесберегающего поведения
УК-7.2 Применяет на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки. использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни.		Физическая культура и спорт; Адаптивная физическая культура; Здоровьесберегающие технологии; Модель личного здоровьесберегающего поведения	
УК-7.3 Использует средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни.		Физическая культура и спорт; Общая физическая подготовка; Прикладная физическая культура; Адаптивная физическая культура; Здоровьесберегающие технологии; Модель личного здоровьесберегающего поведения	
Безопасность жизнедеятельности	УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1 Идентифицирует угрозы (опасности) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека.	Безопасность жизнедеятельности; Право в проектной деятельности: Foresight; Стресс-менеджмент; Защитное вождение; Учебная практика (Ознакомительная практика); Производственная практика (Технологическая практика); (проектно-

			технологическая) практика); Производственная практика (Научно-исследовательская работа); Производственная практика (Преддипломная практика);
		УК-8.2 Поддерживает безопасные условия жизнедеятельности, выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций.	Безопасность жизнедеятельности; Право в проектной деятельности: Foresight; Стресс-менеджмент; Защитное вождение; Учебная практика (Ознакомительная практика); Производственная практика (Технологическая (проектно-технологическая практика); (Научно-исследовательская работа); (Преддипломная практика);
		УК-8.3 Оценивает вероятность возникновения потенциальной опасности и принимает меры по ее предупреждению.	Безопасность жизнедеятельности; Право в проектной деятельности: Foresight; Стресс-менеджмент; Защитное вождение; Учебная практика (Ознакомительная практика); Производственная практика (Технологическая (проектно-технологическая) практика); Производственная практика (Научно-исследовательская работа); Производственная практика (Преддипломная практика);
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9.1. Понимает основные законы и закономерности функционирования экономики, необходимые для решения профессиональных задач.	Технико-экономическое обоснование проектов; Технологическое предпринимательство; Учебная практика (Ознакомительная практика); Производственная практика

			(Преддипломная практика);
		УК-9.2. Применяет экономические знания при выполнении практических задач; принимает обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.	Технико-экономическое обоснование проектов; Учебная практика (Ознакомительная практика); Производственная практика (Преддипломная практика);
		УК-9.3. Способен использовать основные положения и методы экономических наук при решении профессиональных задач.	Технико-экономическое обоснование проектов; Учебная практика (Ознакомительная практика); Производственная практика (Преддипломная практика);
Гражданская позиция	УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	УК-10.1 Понимает значение основных правовых категорий, сущность коррупционного поведения, причины возникновения, степень влияния на развитие общества.	Правовая охрана результатов интеллектуальной деятельности;
		УК-10.2 Демонстрирует знание законодательства, а также антикоррупционных стандартов поведения, уважение к праву и закону	Правовая охрана результатов интеллектуальной деятельности;
		УК-10.3 Идентифицирует и оценивает коррупционные риски, проявляет нетерпимое отношение к коррупционному поведению.	Правовая охрана результатов интеллектуальной деятельности;

3.2 Общепрофессиональные компетенции выпускников (ОПК) и индикаторы их достижения (Таблица 3).

Таблица 3

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Дисциплины (модули), практики, формирующие результаты обучения, соотносимые с ИДК ОПК
Применение фундаментальных знаний в профессиональной деятельности	ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	ОПК-1.1. Владеет математическим аппаратом для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов, использования в обучении и профессиональной деятельности	Математика; Начертательная геометрия и компьютерная графика; Физика; Теоретическая механика; Сопротивление материалов; Общая химия; Неорганическая химия; Материаловедение и технология материалов; Аналитическая химия; Компьютерное моделирование; Учебная практика (Ознакомительная практика)
		ОПК-1.2. Использует физические законы и принципы в своей профессиональной деятельности	Математика; Физика; Общая химия; Неорганическая химия; Аналитическая химия; Материаловедение и технология

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Дисциплины (модули), практики, формирующие результаты обучения, соотносимые с ИДК ОПК
			материалов; Учебная практика (Ознакомительная практика)
		ОПК-1.3. Использует экспериментальные методы определения физико-химических свойств неорганических и органических веществ	Физика; Общая химия; Неорганическая химия; Органическая химия; Материаловедение и технология материалов; Физическая химия; Аналитическая химия; Коллоидная химия; Учебная практика (Ознакомительная практика)
		ОПК-1.4. Использует прикладные программы и средства автоматизированного проектирования при решении инженерных задач	Общая химия; Неорганическая химия; Материаловедение и технология материалов; Аналитическая химия; Учебная практика (Ознакомительная практика); Компьютерное моделирование
Ответственность в профессиональной деятельности	ОПК-2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла объектов, систем и процессов	ОПК-2.1. Проводит технико-экономическое обоснование и экономическую оценку проектных решений и инженерных задач (затраты предприятия)	Проектная деятельность; Технологическое предпринимательство; Учебная практика (Ознакомительная практика)
		ОПК-2.2. Рассчитывает длительность выполнения технологических операций с использованием нормативных справочников.	Технико-экономическое обоснование проектов; Технологическое предпринимательство; Учебная практика (Ознакомительная практика)
		ОПК-2.3. Проводит экологическую оценку проектных решений и инженерных задач	Технико-экономическое обоснование проектов; Технологическое предпринимательство; Безопасность жизнедеятельности; Учебная практика (Ознакомительная практика)
Исследовательская деятельность	ОПК-3. Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-3.1. Составляет отчеты по учебно-исследовательской деятельности, включая анализ экспериментальных результатов, сопоставления их с известными аналогами	Теория решения изобретательских задач; Общая химия; Неорганическая химия; Органическая химия; Основы конструирования; Материаловедение и технология материалов; Физическая химия; Аналитическая химия; Коллоидная химия; Учебная практика (Ознакомительная практика); Обработка и протоколирование результатов эксперимента
		ОПК-3.2. Формирует демонстрационный материал и представляет результаты своей исследовательской деятельности на научных конференциях, во время промежуточных и итоговых аттестаций	Общая химия; Неорганическая химия; Материаловедение и технология материалов; Аналитическая химия; Учебная практика (Ознакомительная практика)
Владение информационн	ОПК-4. Способен понимать принципы	ОПК-4.1. Проводит патентный поиск в профессиональной	Системы искусственного интеллекта; Учебная практика

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Дисциплины (модули), практики, формирующие результаты обучения, соотносимые с ИДК ОПК
ыми технологиями	работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	области	(Ознакомительная практика);
		ОПК-4.2. Определяет перечень ресурсов и программного обеспечения для использования в профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	Цифровая культура; Программирование; Системы искусственного интеллекта; Учебная практика (Ознакомительная практика); Компьютерное моделирование
Эффективность и безопасность технических решений	ОПК-5. Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии	ОПК-5.1. Определяет перечень оборудования на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное производство при синтезе и исследовании наноматериалов	Общая химия; Неорганическая химия; Органическая химия; Материаловедение и технология материалов; Физическая химия; Аналитическая химия; Коллоидная химия; Системы искусственного интеллекта
		ОПК-5.2. Оценивает по критериям технологии синтеза наноматериалов с точки зрения безопасности и эффективности	Общая химия; Неорганическая химия; Материаловедение и технология материалов; Аналитическая химия; Системы искусственного интеллекта
Владение нормативной документацией, правовая ответственность	ОПК-6. Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью на основе применения стандартов, норм и правил	ОПК-6.1. Использует техническую и справочную литературу, нормативные документы при выполнении исследовательской работы в области технологии и методов диагностики наноматериалов	Основы конструирования; Обработка и протоколирование результатов эксперимента
		ОПК-6.2. Составляет отчеты по экспериментальным и теоретическим исследованиям, практической деятельности в соответствии с устанавливаемыми требованиями	Основы конструирования;
Проектирование объектов, систем и процессов	ОПК-7. Способен проектировать и сопровождать производство технических объектов, систем и процессов в области нанотехнологий и наноматериалов	ОПК-7.1. Использует методики организации работы персонала, соблюдения технологической и трудовой дисциплины	Учебная практика (Ознакомительная практика)
		ОПК-7.2. Использует прикладные программы и средства автоматизированного проектирования при решении инженерных задач	Проектная деятельность; Основы конструирования; Учебная практика (Ознакомительная практика)

3.3 Самостоятельно определяемые профессиональные компетенции выпускников (ПКС) и индикаторы их достижения (Таблица 4).

Таблица 4

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПКС	Код и наименование индикатора достижения ПКС	Дисциплины (модули), практики, формирующие результаты обучения, соотносимые с ИДК ПКС	Основание (ПС, код трудовой функции, другое)
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский и расчетно-аналитический					
Сбор и анализ данных о существующих типах и марках наноматериалов и наносистем, их структуре и свойствах применительно к решению поставленных задач с использованием баз данных и литературных источников	- 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.)); - компьютерное программное обеспечение для обработки экспериментальных данных и моделирования процессов, применяемых для материалов и наноматериалов;	ПКС-1. Прогнозировать влияние микро- и наномасштаба на механические, физические, химические и другие свойства веществ и материалов	ПКС-1.1. Прогнозирует вклад микро- и наномасштаба на механические, физические, химические и электротехнические свойства материалов	Электротехника Механические свойства наноматериалов Общая химическая технология Металлические нанопорошки Физические свойства наноматериалов Металлические наноматериалы и пленки Термическая обработка материалов Композиционные и функциональные материалы Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии Методы получения наноразмерных материалов Физико-химические методы анализа наноматериалов Современные и перспективные материалы Строительные материалы с наноструктурированными компонентами Взаимодействие излучения с материалами Основы кристаллохимии Кристаллография и минералогия Моделирование и оптимизация химико-технологических процессов Системы управления технологическими процессами Производственная практика (Технологическая (проектно-технологическая) практика) Производственная практика (Научно-исследовательская работа) Производственная практика (Преддипломная практика)	ПС 40.044 ТФ А/01.6 ТФ А/02.6 ТФ А/03.6 ТФ А/04.6 ТФ В/01.6 ТФ В/04.6 ПС 26.006 ТФ А/01.6 ТФ А/02.6 ТФ А/04.6 ТФ В/01.6 ТФ В/02.6 ТФ В/03.6 ТФ В/04.6 ТФ В/06.6 ПС 26.001 ТФ А/02.6 ТФ В/06.6
			ПКС-1.2. Прогнозирует структуру и свойства наноматериалов, основываясь на современных представлениях о размернозависимых эффектах		ПС 40.044 ТФ А/01.6 ТФ А/02.6 ТФ А/03.6 ТФ А/04.6 ТФ В/01.6 ТФ В/04.6 ПС 26.006 ТФ А/01.6 ТФ А/02.6 ТФ А/04.6 ТФ В/01.6 ТФ В/02.6 ТФ В/03.6

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПКС	Код и наименование индикатора достижения ПКС	Дисциплины (модули), практики, формирующие результаты обучения, соотносимые с ИДК ПКС	Основание (ПС, код трудовой функции, другое)
				<p>Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии Методы получения наноразмерных материалов Электрохимические методы получения наноматериалов Физико-химические методы анализа наноматериалов Современные и перспективные материалы Биологические наноструктуры Строительные материалы с наноструктурированными компонентами Физика твердого тела Основы кристаллохимии Кристаллография и минералогия Моделирование и оптимизация химико-технологических процессов Системы управления технологическими процессами Производственная практика (Технологическая (проектно-технологическая) практика) Производственная практика (Научно-исследовательская работа) Производственная практика (Преддипломная практика)</p>	<p>ТФ В/04.6 ТФ В/06.6 ПС 26.001 ТФ А/02.6 ТФ В/06.6</p>
Тип задач профессиональной деятельности: производственный и проектно-технологический					
<p>Обеспечение технологии обработки изделий из наноструктурированных масс</p>	<p>- процессы получения, обработки и модификации наноматериалов; - технологические процессы с участием наноструктурированных сред</p>	<p>ПКС-2. Выбирать основные типы наноматериалов и наносистем различной природы для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности</p>	<p>ПКС-2.1. Управляет структурой и свойствами металлических и неметаллических материалов путем выбора оптимальных условий эксплуатации</p>	<p>Механические свойства наноматериалов Металлические нанопорошки Металлические наноматериалы и пленки Композиционные и функциональные материалы Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии Электрохимические методы получения наноматериалов Физико-химические методы анализа наноматериалов Современные методы испытания материалов Современные и перспективные материалы Взаимодействие излучения с материалами Основы кристаллохимии Кристаллография и минералогия Моделирование и оптимизация химико-</p>	<p>ПС 40.043 ТФ А/01.6 ТФ А/02.6 ТФ А/05.6 ТФ А/06.6 ПС 40.044 ТФ А/01.6 ТФ А/02.6 ТФ А/03.6 ТФ А/04.6 ТФ В/01.6 ТФ В/04.6 ПС 26.006 ТФ А/01.6 ТФ А/02.6 ТФ В/02.6 ТФ В/06.6</p>

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПКС	Код и наименование индикатора достижения ПКС	Дисциплины (модули), практики, формирующие результаты обучения, соотносимые с ИДК ПКС	Основание (ПС, код трудовой функции, другое)
				технологических процессов Системы управления технологическими процессами Физические основы сварочного производства Технологические основы сварочного производства Производственная практика (Технологическая (проектно-технологическая) практика) Производственная практика (Научно-исследовательская работа) Производственная практика (Преддипломная практика)	
			ПКС-2.2. Выбирает основные типы наноматериалов и наносистем с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности	Методы контроля качества наноматериалов Наноматериалы на полимерной основе Металлические нанопорошки Физические свойства наноматериалов Металлические наноматериалы и пленки Химия высокомолекулярных соединений Композиционные и функциональные материалы Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии Физика твердого тела Основы кристаллохимии Кристаллография и минералогия Моделирование и оптимизация химико-технологических процессов Системы управления технологическими процессами Физические методы контроля и диагностики Производственная практика (Технологическая (проектно-технологическая) практика) Производственная практика (Научно-исследовательская работа) Производственная практика (Преддипломная практика)	ПС 40.043 ТФ А/01.6 ТФ А/02.6 ТФ А/05.6 ТФ А/06.6 ПС 40.044 ТФ А/01.6 ТФ А/02.6 ТФ А/03.6 ТФ А/04.6 ТФ В/01.6 ТФ В/04.6 ПС 26.006 ТФ А/01.6 ТФ А/02.6
Контроль качества выпускаемой продукции	– методы исследований, испытаний, диагностики и контроля качества наноматериалов, полуфабрикатов, заготовок деталей и изделий на их основе;	ПКС-3. Определять механические физические, химические и другие свойства наноматериалов и наносистем,	ПКС-3.1. Определяет механические физические, химические и другие свойства наноматериалов и наносистем,	Наноматериалы на полимерной основе Экология Технологические процессы и размерный анализ в аддитивном производстве Технологии	ПС 40.043 ТФ А/05.6 ПС 26.001 ТФ А/02.6 ТФ А/06.6 ТФ А/07.6

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПКС	Код и наименование индикатора достижения ПКС	Дисциплины (модули), практики, формирующие результаты обучения, соотносимые с ИДК ПКС	Основание (ПС, код трудовой функции, другое)
	<p>- все виды исследовательского, контрольного, аналитического и испытательного оборудования для изучения структуры и свойств наноматериалов;</p> <p>- техническая документация (проектная и/или конструкторская), необходимая для проектирования (конструирования), создания (изготовления) и использования (эксплуатации) наноматериалов и материалов с их использованием;</p>	оценивать их структуру и фазовый состав, включая стандартные и сертификационные испытания	<p>учитывая влияние на экологию</p>	<p>имитационного моделирования Цифровой профиль объектов Металлические нанопорошки Металлические наноматериалы и пленки Композиционные и функциональные материалы Методы получения наноразмерных материалов Процессы и оборудование производства наноматериалов Master-модели в промышленности Системы управления технологическими процессами Моделирование и оптимизация химико-технологических процессов Диагностика и экспертиза материалов Основы выбора материалов Процессы обработки и модификации наноматериалов Биологические наноструктуры Производственная практика (Технологическая (проектно-технологическая) практика) Производственная практика (Научно-исследовательская работа) Производственная практика (Преддипломная практика)</p>	<p>ТФ В/06.6</p> <p>ПС 26.006 ТФ В/04.6 ТФ В/06.6</p>
			<p>ПКС-3.2. Оценивает структуру и фазовый состав наноматериалов и наносистем, включая стандартные и сертификационные испытания</p>	<p>Строительные материалы с наноструктурированными компонентами Экология Металлические нанопорошки Металлические наноматериалы и пленки Композиционные и функциональные материалы Процессы обработки и модификации наноматериалов Методы получения наноразмерных материалов Процессы и оборудование производства наноматериалов Современные и перспективные материалы Моделирование и оптимизация химико-технологических процессов Системы управления технологическими</p>	<p>ПС 26.001 ТФ А/02.6 ТФ А/06.6 ТФ А/07.6 ТФ В/06.6</p> <p>ПС 26.006 ТФ В/02.6 ТФ В/03.6 ТФ В/06.6</p>

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПКС	Код и наименование индикатора достижения ПКС	Дисциплины (модули), практики, формирующие результаты обучения, соотносимые с ИДК ПКС	Основание (ПС, код трудовой функции, другое)
				процессами Физические методы контроля и диагностики Методы контроля качества наноматериалов Физические основы сварочного производства Технологические основы сварочного производства Производственная практика (Технологическая (проектно-технологическая) практика) Производственная практика (Научно-исследовательская работа) Производственная практика (Преддипломная практика)	

Трудовые функции профессиональных стандартов, на основе которых установлены ПКС:

– ПС 40.043 «Специалист по внедрению и управлению производством полимерных наноструктурированных пленок»:

ТФ А/01.6 Создание технологий производства полимерных наноструктурированных пленок в соответствии с требованиями заказчика;

ТФ А/02.6 Создание рецептуры полимерных наноструктурированных пленок со специальными свойствами;

ТФ А/05.6 Контроль качества полученных полимерных наноструктурированных пленок;

ТФ А/06.6 Ведение установленных форм отчетности производства полимерных наноструктурированных пленок.

– ПС 40.044 «Специалист по научно-техническим разработкам и испытаниям полимерных наноструктурированных пленок»:

ТФ А/01.6 Определение характеристик сырья для производства наноструктурированных материалов;

ТФ А/02.6 Применение новых методов получения, испытания и оценки потребительских свойств полимерных наноструктурированных пленок;

ТФ А/03.6 Проведение текущих и дополнительных испытаний полимерных наноструктурированных пленок с заданными потребительскими характеристиками;

ТФ А/04.6 Лабораторно-аналитическое исследование опытных образцов новых полимерных наноструктурированных пленок;

ТФ В/01.6 Проведение опытно-экспериментальных работ по оценке свойств продуктов-аналогов для внедрения новых полимерных наноструктурированных пленок в производство;

ТФ В/04.6 Ведение локальной документации организации по испытаниям полимерных наноструктурированных пленок на соответствие заданным свойствам.

– ПС 26.001 «Специалист по обеспечению комплексного контроля производства наноструктурированных композиционных материалов»:

ТФ А/02.6 Разработка новых и совершенствование действующих методов проведения анализов, испытаний и исследований;

ТФ А/06.6 Разработка предложений по комплексному использованию сырья и утилизации отходов производства;

ТФ А/07.6 Проведение испытаний новых образцов продукции, разработка технической документации;

ТФ В/06.6 Составление отчетной научно-технической документации.

– ПС 26.006 «Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов»:

ТФ А/01.6 Выполнение работ по поиску экономичных и эффективных методов производства наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами;

ТФ А/02.6 Анализ сырья, материалов на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве, и обработка экспериментальных результатов;

ТФ А/04.6 Измерение характеристик экспериментальных наноструктурированных композиционных материалов;

ТФ В/01.6 Сбор и систематизация научно-технической информации о существующих наноструктурированных композиционных материалах;

ТФ В/02.6 Корректировка и разработка методик комплексного анализа структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов;

ТФ В/03.6 Разработка опытных образцов наноструктурированных композиционных материалов;

ТФ В/04.6 Организация проведения испытаний технологических и функциональных свойств наноструктурированных композиционных материалов;

ТФ В/06.6 Составление аналитических обзоров, научных отчетов, публикация результатов исследований.

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОПОП ВО

4.1 Материально-техническое обеспечение реализации ОПОП ВО соответствует ФГОС ВО и указывается в Карте обеспеченности материально-технических условий реализации ОПОП ВО, которая подлежит обновлению при необходимости (Приложение 6).

4.2 Кадровое обеспечение реализации ОПОП ВО соответствует ФГОС ВО и указывается в Карте обеспеченности кадровых условий реализации ОПОП ВО, которая подлежит ежегодной актуализации для каждого года набора на программу (Приложение 5).

4.3 Учебно-методическое обеспечение реализации ОПОП ВО соответствует ФГОС ВО и указывается в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, программе ГИА.

4.4 Оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по ОПОП ВО.

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе определяется в рамках системы внутренней оценки.