

ФЕДЕРАЛЬНОЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ  
В СИСТЕМЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ПО УГСН  
«ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ»

**Примерная основная образовательная программа**

Направление подготовки (специальность)  
22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов»

Уровень высшего образования  
Магистратура

Зарегистрировано в государственном реестре примерных основных образовательных программ под номером \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ ГОД

## Содержание

Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	4
1.1. Назначение примерной основной образовательной программы.....	4
1.2. Нормативные документы.....	4
1.3. Перечень сокращений.....	5
Раздел 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ.....	6
2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников.....	6
2.2. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС.....	7
2.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников.....	8
Раздел 3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ, РЕАЛИЗУЕМЫХ В РАМКАХ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТИ) 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов».....	23
3.1. Направленности (профили) образовательных программ в рамках направления подготовки (специальности).....	23
3.2. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательных программ.....	23
3.3. Объем программы.....	23
3.4. Формы обучения.....	23
3.5. Срок получения образования.....	24
Раздел 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	25
4.1. Требования к планируемым результатам освоения образовательной программы, обеспечиваемым дисциплинами (модулями) и практиками обязательной части.....	25
4.1.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения.....	25

4.1.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения.....	29
4.1.3. Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения.....	32
4.2. Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения.....	45
Раздел 5. ПРИМЕРНАЯ СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОПОП.....	57
5.1. Рекомендуемый объем обязательной части образовательной программы.....	57
5.2. Рекомендуемые типы практики.....	57
5.3. Примерный учебный план и примерный календарный учебный график.....	58
5.4. Примерные рабочие программы дисциплин (модулей) и практик.....	65
5.5. Рекомендации по разработке фондов оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплинам (модулям) и практикам.....	76
5.6. Рекомендации по разработке программы государственной итоговой аттестации.....	76
Раздел 6. ПРИМЕРНЫЕ УСЛОВИЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОПОП.....	77
Раздел 7. СПИСОК РАЗРАБОТЧИКОВ ПООП.....	83
Приложение 1.....	84
Приложение 2.....	88

## Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### 1.1. Назначение примерной основной образовательной программы

### 1.2. Нормативные документы

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Порядок разработки примерных основных образовательных программ, проведения их экспертизы и ведения реестра примерных основных образовательных программ, утвержденный приказом Минобрнауки России от 28 мая 2014 года № 594;
- Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки (специальности) 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» и уровню высшего образования Магистратура, утвержденный приказом Минобрнауки России от 24.04.2018 № 306 (далее – ФГОС ВО);
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 5 апреля 2017 года № 301 (далее – Порядок организации образовательной деятельности);
- Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636;
- Положение о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования, утвержденное приказом Минобрнауки России от 27 ноября 2015 г. № 1383;

### 1.3. Перечень сокращений

- ЕКС – единый квалификационный справочник
- з.е. – зачетная единица
- ОПОП – основная профессиональная образовательная программа
- ОТФ - обобщенная трудовая функция
- ОПК – общепрофессиональные компетенции
- Организация - организация, осуществляющая образовательную деятельность по программе магистратуры по направлению подготовки (специальности) 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов
- ПК – профессиональные компетенции
- ПООП – примерная основная образовательная программа
- ПС – профессиональный стандарт
- УГСН – укрупненная группа направлений и специальностей
- УК – универсальные компетенции
- ФЗ – Федеральный закон
- ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования
- ФУМО – федеральное учебно-методическое объединение

## **Раздел 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ**

### **2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников**

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

- 01 Образование и наука
- 16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство
- 26 Химическое, химико-технологическое производство
- 40 Сквозные виды профессиональной деятельности

Типы задач профессиональной деятельности выпускников:

- научно-исследовательский
- технологический
- организационно-управленческий
- проектный

Перечень основных объектов (или областей знания) профессиональной деятельности выпускников:

- основные типы современных конструкционных и функциональных неорганических (металлических и неметаллических) и органических (полимерных и углеродных) материалов; композитов и гибридных материалов; сверхтвердых материалов; интеллектуальных и наноматериалов, пленок и покрытий;

- методы и средства испытаний и диагностики, исследования и контроля качества материалов, пленок и покрытий, полуфабрикатов, заготовок, деталей и изделий, все виды исследовательского, контрольного и испытательного оборудования, аналитической аппаратуры, компьютерное программное обеспечение для обработки результатов и анализа полученных данных, моделирования поведения материалов, оценки и прогнозирования их эксплуатационных характеристик;
- технологические процессы производства, обработки и модификации материалов и покрытий, деталей и изделий; оборудование, технологическая оснастка и приспособления; системы управления технологическими процессами;
- нормативно-техническая документация и системы сертификации материалов и изделий, технологических процессов их получения и обработки; отчетная документация, записи и протоколы хода и результатов экспериментов, документация по технике безопасности и безопасности жизнедеятельности;
- трудовые коллективы

## **2.2. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС**

Перечень профессиональных стандартов (при наличии), соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки, приведен в Приложении 1. Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программ высшего образования - программы магистратуры по

направлению подготовки (специальности) 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, представлен в Приложении 2.

### 2.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности(или области знания)
01 Образование и наука	научно - исследовательский	Разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок. Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования. Проведение экспериментальных исследований, включая обработку результатов и формулирование выводов. Чтение и перевод технического текста, связанного с материаловедением на иностранном языке Подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований;	основные типы современных конструкционных и функциональных неорганических (металлических и неметаллических) и органических (полимерных и углеродных) материалов; композитов и гибридных материалов; сверхтвердых материалов; интеллектуальных и наноматериалов, пленок и покрытий;; методы и средства испытаний и диагностики, исследования и контроля качества материалов, пленок и покрытий, полуфабрикатов, заготовок, деталей и изделий, все виды исследовательского, контрольного и испытательного оборудования, аналитической

			<p>аппаратуры, компьютерное программное обеспечение для обработки результатов и анализа полученных данных, моделирования поведения материалов, оценки и прогнозирования их эксплуатационных характеристик;; технологические процессы производства, обработки и модификации материалов и покрытий, деталей и изделий; оборудование, технологическая оснастка и приспособления; системы управления технологическими процессами;; нормативно - техническая документация и системы сертификации материалов и изделий, технологических процессов их получения и обработки; отчетная документация, записи и протоколы хода и результатов экспериментов, документация по технике безопасности и безопасности жизнедеятельности;</p>
	технологический	Модернизация существующих и разработка новых методов и средств прогнозирования процессов,	технологические процессы производства, обработки и модификации материалов и

		<p>происходящих в материалах; Разработка и модернизация методов и средств воздействия на процессы, происходящие в материалах.</p>	<p>покрытий, деталей и изделий; оборудование, технологическая оснастка и приспособления; системы управления технологическими процессами;</p>
	<p>организационно - управленческий</p>	<p>Организация работы коллектива исполнителей, принятие исполнительских решений в условиях спектра мнений, определение порядка выполнения работ. Поиск оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества, стоимости и сроков исполнения; организация в подразделении работ по совершенствованию технологии, организация повышения квалификации сотрудников подразделений. Поддержка единого информационного пространства планирования и управления на всех этапах жизненного цикла производимой продукции; Управление результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализация прав на объекты интеллектуальной собственности;</p>	<p>нормативно - техническая документация и системы сертификации материалов и изделий, технологических процессов их получения и обработки; отчетная документация, записи и протоколы хода и результатов экспериментов, документация по технике безопасности и безопасности жизнедеятельности;; трудовые коллективы</p>
	<p>проектный</p>	<p>Проектирование технологических</p>	<p>методы и средства испытаний и</p>

		<p>процессов, выбор методик, моделей анализа и расчета, технологического оборудования.</p> <p>Разработка технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного оборудования и средств технологического оснащения; оценка инновационно-технологических рисков при внедрении новых технологий</p>	<p>диагностики, исследования и контроля качества материалов, пленок и покрытий, полуфабрикатов, заготовок, деталей и изделий, все виды исследовательского, контрольного и испытательного оборудования, аналитической аппаратуры, компьютерное программное обеспечение для обработки результатов и анализа полученных данных, моделирования поведения материалов, оценки и прогнозирования их эксплуатационных характеристик;; нормативно - техническая документация и системы сертификации материалов и изделий, технологических процессов их получения и обработки; отчетная документация, записи и протоколы хода и результатов экспериментов, документация по технике безопасности и безопасности жизнедеятельности;</p>
16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство	научно - исследовательский	Сбор и сравнительный анализ данных о существующих типах и марках материалов, используемых в строительстве и жкх, их структуре и	основные типы современных конструкционных и функциональных неорганических (металлических и неметаллических) и

		<p>свойствах, способах разработки новых материалов с заданными технологическими и функциональными свойствами применительно к решению поставленных задач с использованием баз данных и литературных источников; Участие в организации и проведении исследований новых материалов и композиций, используемых в строительстве и ЖКХ, научных и прикладных экспериментов по созданию новых процессов получения и обработки материалов, а также изделий. Подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований на основе анализа и систематизации научно-технической и патентной информации по теме исследования, а также отзывов и заключений на проекты, в т.ч. стандартов;</p>	<p>органических (полимерных и углеродных) материалов; композитов и гибридных материалов; сверхтвердых материалов; интеллектуальных и наноматериалов, пленок и покрытий;; технологические процессы производства, обработки и модификации материалов и покрытий, деталей и изделий; оборудование, технологическая оснастка и приспособления; системы управления технологическими процессами;; нормативно - техническая документация и системы сертификации материалов и изделий, технологических процессов их получения и обработки; отчетная документация, записи и протоколы хода и результатов экспериментов, документация по технике безопасности и безопасности жизнедеятельности;</p>
	технологический	<p>Участие в производстве материалов, используемых в строительстве и ЖКХ, с заданными технологическими и функциональными</p>	<p>методы и средства испытаний и диагностики, исследования и контроля качества материалов, пленок и покрытий, полуфабрикатов,</p>

		<p>свойствами.</p> <p>Проведение технико-экономического анализа альтернативных технологических вариантов.</p> <p>Организация технологических процессов производства, обработки и переработки материалов, используемых в строительстве и ЖКХ, оценки и управления качеством продукции.</p>	<p>заготовок, деталей и изделий, все виды исследовательского, контрольного и испытательного оборудования, аналитической аппаратуры, компьютерное программное обеспечение для обработки результатов и анализа полученных данных, моделирования поведения материалов, оценки и прогнозирования их эксплуатационных характеристик;</p>
	организационно - управленческий	<p>Участие в организации рабочих мест, их техническом оснащении, обслуживании и диагностике технологического оборудования.</p> <p>Выполнение инновационных материаловедческих и технологических проектов, оценка инновационных рисков при реализации проектов и внедрении новых технологий, участие в работе многопрофильной группы специалистов при разработке комплексных проектов.</p> <p>Организация и управление первичными трудовыми коллективами</p>	<p>нормативно - техническая документация и системы сертификации материалов и изделий, технологических процессов их получения и обработки; отчетная документация, записи и протоколы хода и результатов экспериментов, документация по технике безопасности и безопасности жизнедеятельности;; трудовые коллективы</p>
	проектный	<p>Анализ, обоснование и выполнение</p>	<p>методы и средства испытаний и</p>

		<p>технических проектов в части рационального выбора материалов, используемых в строительстве и ЖКХ, в соответствии с заданными условиями изделий и процессов.</p>	<p>диагностики, исследования и контроля качества материалов, пленок и покрытий, полуфабрикатов, заготовок, деталей и изделий, все виды исследовательского, контрольного и испытательного оборудования, аналитической аппаратуры, компьютерное программное обеспечение для обработки результатов и анализа полученных данных, моделирования поведения материалов, оценки и прогнозирования их эксплуатационных характеристик;; технологические процессы производства, обработки и модификации материалов и покрытий, деталей и изделий; оборудование, технологическая оснастка и приспособления; системы управления технологическими процессами;; нормативно - техническая документация и системы сертификации материалов и изделий, технологических процессов их получения и обработки; отчетная документация, записи и</p>
--	--	--	---

			<p>протоколы хода и результатов экспериментов, документация по технике безопасности и безопасности жизнедеятельности;</p>
<p>26 Химическое, химико-технологическое производство</p>	<p>научно - исследовательский</p>	<p>Проведение экспериментальных исследований, включая обработку результатов и формулирование выводов. Установление взаимосвязей химического состава и структуры материалов с эксплуатационными и технологическими качествами изделий. Контроль качества продукции</p>	<p>основные типы современных конструкционных и функциональных неорганических (металлических и неметаллических) и органических (полимерных и углеродных) материалов; композитов и гибридных материалов; сверхтвердых материалов; интеллектуальных и наноматериалов, пленок и покрытий;; технологические процессы производства, обработки и модификации материалов и покрытий, деталей и изделий; оборудование, технологическая оснастка и приспособления; системы управления технологическими процессами;; нормативно - техническая документация и системы сертификации материалов и изделий, технологических процессов их получения и обработки; отчетная документация, записи и протоколы хода и</p>

			результатов экспериментов, документация по технике безопасности и безопасности жизнедеятельности;
	технологический	<p>Разработка технологических решений на основе знаний теории материаловедения, анализа работы оборудования. Участие в производстве материалов, используемых в химическом, химикотехнологическом производстве, с заданными технологическими и функциональными свойствами.</p> <p>Организация технологических процессов производства, обработки и переработки материалов, используемых в химическом, химикотехнологическом производстве, оценки и управления качеством продукции.</p> <p>Участие в сертификации материалов, полуфабрикатов и изделий, технологических процессов их производства и обработки;</p> <p>Исследование причин брака в производстве и разработка предложений по его предупреждению и</p>	<p>методы и средства испытаний и диагностики, исследования и контроля качества материалов, пленок и покрытий, полуфабрикатов, заготовок, деталей и изделий, все виды исследовательского, контрольного и испытательного оборудования, аналитической аппаратуры, компьютерное программное обеспечение для обработки результатов и анализа полученных данных, моделирования поведения материалов, оценки и прогнозирования их эксплуатационных характеристик;</p>

		устранению. Разработка мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изыскание способов утилизации отходов производства, выбор систем обеспечения технической и экологической безопасности производства;	
	организационно - управленческий	Участие в организации рабочих мест, их техническом оснащении, обслуживании и диагностике технологического оборудования; Выполнение инновационных материаловедческих и технологических проектов, оценка инновационных рисков при реализации проектов и внедрении новых технологий, участие в работе многопрофильной группы специалистов при разработке комплексных проектов; Организация и управление первичными трудовыми коллективами	трудовые коллективы
	проектный	Разработка методических и нормативных документов, технической документации, а также предложений и	методы и средства испытаний и диагностики, исследования и контроля качества материалов, пленок и покрытий,

		<p>мероприятий по реализации разработанных проектов и программ; 2. Проведение комплексных технологических и проектных расчетов с использованием программных продуктов; 3. Проектирование технологических процессов производства, обработки и переработки материалов, установок и устройств, а также технологической оснастки для этих процессов, в т.ч с использованием автоматизированных систем проектирования;</p>	<p>полуфабрикатов, заготовок, деталей и изделий, все виды исследовательского, контрольного и испытательного оборудования, аналитической аппаратуры, компьютерное программное обеспечение для обработки результатов и анализа полученных данных, моделирования поведения материалов, оценки и прогнозирования их эксплуатационных характеристик;; нормативно - техническая документация и системы сертификации материалов и изделий, технологических процессов их получения и обработки; отчетная документация, записи и протоколы хода и результатов экспериментов, документация по технике безопасности и безопасности жизнедеятельности;</p>
40 Сквозные виды профессиональной деятельности	научно - исследовательский	Сбор и сравнительный анализ данных о существующих типах и марках материалов, их структуре и свойствах, способах разработки новых материалов с заданными технологическими и функциональными свойствами применительно к	основные типы современных конструкционных и функциональных неорганических (металлических и неметаллических) и органических (полимерных и углеродных) материалов; композитов и

		<p>решению поставленных задач с использованием баз данных и литературных источников Участие в организации и проведении проектов, исследований и разработок новых материалов и композиций, научных и прикладных экспериментов по созданию новых процессов получения и обработки материалов, а также изделий; Разработка программ, рабочих планов и методик, организация и проведение экспериментов, исследований и испытаний материалов, обработка и анализ их результатов с целью выработки технологических рекомендаций при внедрении процессов в производство, подготовка отдельных заданий для исполнителей; Подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований на основе анализа и систематизации научно-технической и патентной информации по теме исследования, а также отзывов и заключений на проекты, в т.ч. стандартов/</p>	<p>гибридных материалов; сверхтвердых материалов; интеллектуальных и наноматериалов, пленок и покрытий;; нормативно - техническая документация и системы сертификации материалов и изделий, технологических процессов их получения и обработки; отчетная документация, записи и протоколы хода и результатов экспериментов, документация по технике безопасности и безопасности жизнедеятельности;</p>
--	--	---	--

	<p>технологический</p>	<p>Участие в производстве материалов с заданными технологическими и функциональными свойствами. Организация технологических процессов производства, обработки и переработки материалов, оценки и управления качеством продукции, оценки экономической эффективности технологических процессов. Подготовка заданий на разработку технологических решений, проведение патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых решений, определения патентоспособности и показателей технического уровня разрабатываемых материалов, изделий и процессов. Участие в сертификации материалов, полуфабрикатов и изделий, технологических процессов их производства и обработки. Исследование причин брака в производстве и разработка предложений по его предупреждению и устранению, разработка мероприятий по</p>	<p>методы и средства испытаний и диагностики, исследования и контроля качества материалов, пленок и покрытий, полуфабрикатов, заготовок, деталей и изделий, все виды исследовательского, контрольного и испытательного оборудования, аналитической аппаратуры, компьютерное программное обеспечение для обработки результатов и анализа полученных данных, моделирования поведения материалов, оценки и прогнозирования их эксплуатационных характеристик;; технологические процессы производства, обработки и модификации материалов и покрытий, деталей и изделий; оборудование, технологическая оснастка и приспособления; системы управления технологическими процессами;</p>
--	------------------------	---	---

		комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изыскание способов утилизации отходов производства, выбор систем обеспечения технической и экологической безопасности производства.	
	организационно - управленческий	Участие в организации рабочих мест, их техническом оснащении, обслуживании и диагностике технологического оборудования; 2. Выполнение инновационных материаловедческих и технологических проектов, оценка инновационных рисков при реализации проектов и внедрении новых технологий, участие в работе многопрофильной группы специалистов при разработке комплексных проектов; 3. Организация и управление первичными трудовыми коллективами	
	проектный	Разработка методических и нормативных документов, технической документации, а также предложений и мероприятий по реализации разработанных	технологические процессы производства, обработки и модификации материалов и покрытий, деталей и изделий; оборудование, технологическая оснастка и

		<p>проектов и программ.  Проведение комплексных технологических и проектных расчетов с использованием программных продуктов.  Проектирование технологических процессов производства, обработки и переработки материалов, установок и устройств, а также технологической оснастки для этих процессов, в т.ч с использованием автоматизированных систем проектирования.</p>	<p>приспособления; системы управления технологическими процессами;; нормативно - техническая документация и системы сертификации материалов и изделий, технологических процессов их получения и обработки; отчетная документация, записи и протоколы хода и результатов экспериментов, документация по технике безопасности и безопасности жизнедеятельности;</p>
--	--	---	---

**Раздел 3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ, РЕАЛИЗУЕМЫХ В РАМКАХ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТИ) 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов»**

**3.1. Направленности (профили) образовательных программ в рамках направления подготовки (специальности)**

При разработке программы магистратуры Организация устанавливает направленность (профиль) программы магистратуры, которая конкретизирует содержание программы магистратуры в рамках направления подготовки путем ориентации ее на: область (области) профессиональной деятельности и сферу (сферы) профессиональной деятельности выпускников; тип (типы) задач и задачи профессиональной деятельности выпускников; при необходимости – на объекты профессиональной деятельности выпускников или область (области) знания.

**3.2. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательных программ**

– Магистр

**3.3. Объем программы**

Объем программы 120 зачетных единиц (далее – з.е.).

**3.4. Формы обучения**

Очная, Очно-заочная

### **3.5. Срок получения образования**

при очной форме обучения 2 года

при очно-заочной форме обучения от 2 лет 3 месяцев до 2 лет 6 месяцев

## Раздел 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### 4.1. Требования к планируемым результатам освоения образовательной программы, обеспечиваемым дисциплинами (модулями) и практиками обязательной части

#### 4.1.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория (группа) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	<p>УК-1.1. Знать основные методы критического анализа, методологию системного подхода.</p> <p>УК-1.2. Уметь использовать методы системного подхода и критического анализа для выявления проблемной ситуации: ее причин, составляющих и связей между ними</p> <p>УК-1.3. Владеть навыками разработки стратегии решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов</p>
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	<p>УК-2.1. Знать принципы формирования концепции проекта в рамках обозначенной проблемы</p> <p>УК-2.2. Знать основные требования, предъявляемые к проектной работе и критерии оценки результатов проектной деятельности</p> <p>УК-2.3. Уметь разрабатывать концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя</p>

		<p>цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения</p> <p>УК-2.4. Умеет прогнозировать проблемные ситуации и риски в проектной деятельности</p> <p>УК-2.5. Владеть навыками мониторинга хода реализации проекта: корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта</p> <p>УК-2.6. Владеть навыками публичного представления результатов проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических семинарах и конференциях</p>
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели	<p>УК-3.1. Знать общие формы организации деятельности коллектива; психологию межличностных отношений в группах разного возраста; основы стратегического планирования работы коллектива для достижения поставленной цели</p> <p>УК-3.2. Уметь планировать командную работу, распределять поручения и делегировать полномочия членам команды; создавать в коллективе психологически безопасную доброжелательную среду; учитывать в своей социальной и профессиональной деятельности интересы коллег; предвидеть результаты (последствия) как личных, так и коллективных действий</p> <p>УК-3.3. Владеть навыками преодоления возникающих в команде разногласий, споров и конфликтов на основе учета интересов всех сторон; методами и приемами работы в нестандартных ситуациях,</p>

		возникающих в процессе профессиональной деятельности
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	<p>УК-4.1. Знать современные средства информационнокоммуникационных технологий;</p> <p>УК-4.2. Уметь применять на практике русский и иностранный языки как средство делового общения, четко и ясно излагать проблемы и решения, аргументировать выводы</p> <p>УК-4.3. Уметь использовать сеть интернет и социальные сети в процессе учебной и академической профессиональной коммуникации</p> <p>УК-4.4. Владеть навыками создания на русском и иностранном языках письменных и устных текстов научного и официально-делового стилей речи для обеспечения профессиональной деятельности</p> <p>УК-4.5. Владеть навыками создания на русском и иностранном языках письменных и устных текстов научного и официально-делового стилей речи для обеспечения профессиональной деятельности с использованием риторических приемов</p> <p>УК-4.6. Демонстрировать интегративные умения, необходимые для эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях</p> <p>УК-4.7. Демонстрировать интегративные умения выполнять разные типы перевода академического текста с иностранного (-ых) на государственный язык в профессиональных целях</p>
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и	УК-5.1. Знать важнейшие идеологические и ценностные

	<p>учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p>системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; особенности и актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии</p> <p>УК-5.2. Знать механизмы межкультурного взаимодействия в обществе на современном этапе, принципы соотношения общемировых и национальных культурных процессов</p> <p>УК-5.3. Уметь выстраивать социальное профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп</p> <p>УК-5.4. Владеть навыками формирования психологически безопасной среды в профессиональной деятельности; навыками межкультурного взаимодействия с учетом разнообразия культур</p>
<p>Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)</p>	<p>УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>	<p>УК-6.1. Знать основы планирования профессиональной траектории с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда</p> <p>УК-6.2. Умеет определять приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям</p> <p>УК-6.3. Владеет навыками построения профессиональной траектории, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда</p>

#### 4.1.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Применение фундаментальных знаний	ОПК-1. Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов	<p>ОПК-1.1. Уметь решать профессиональные задачи в области материаловедения, используя фундаментальные знания, применять фундаментальные знания для решения задач в междисциплинарных областях профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-1.2. Использовать фундаментальные знания профессиональной деятельности для решения конкретных задач</p> <p>ОПК-1.3. Владеть навыками моделирования и внедрения в производство технологических процессов создания и обработки материалов с учетом экономических факторов и в соответствии с требованиями экологической и промышленной безопасности.</p> <p>ОПК-1.4. Организовывать, выполнять экспериментальные исследования на современном уровне и анализировать их результаты.</p>
Техническое проектирование	ОПК-2. Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии	<p>ОПК-2.1. Знать основы проектирования технологических процессов, используемых в профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-2.2.</p>

		<p>Осуществлять сбор исходных данных для составления технического задания на проектирование технологического процесса</p> <p>ОПК-2.3. Уметь разрабатывать и оформлять научно-техническую, проектную, служебную документацию с учетом требований нормоконтроля и соблюдением требований ГОСТ</p> <p>ОПК-2.4. Умение выбрать и применять инновационные методы и технологии проектирования в профессиональной деятельности</p>
Управление качеством	ОПК-3. Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества	<p>ОПК-3.1. Знать основные положения системы менеджмента качества, требования, предъявляемые к качеству выполняемых научных исследований и выпускаемой продукции</p> <p>ОПК-3.2. Знать основные методы поиска и реализации организационноуправленческих решений в нестандартных ситуациях; понятийный аппарат теории принятия решения в системах менеджмента качества</p> <p>ОПК-3.3. Уметь применять подходы, концепции и модели для анализа конкретных управленческих ситуаций; последовательно и многосторонне использовать арсенал логических и концептуальных средств качественного и количественного анализа при принятии управленческих решений</p> <p>ОПК-3.4. Владеть навыками организации процесса принятия и реализации решений;</p>

		методами экспертного оценивания и прогнозирования управленческих ситуаций; процедурами разработки управленческих решений и контроля их реализации
Профессиональное совершенствование	ОПК-4. Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности	<p>ОПК-4.1. Уметь самостоятельно разрабатывать, использовать, систематизировать и анализировать методическую, научно-техническую и технологическую литературу, для принятия решений в научных исследованиях и в профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-4.2. Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала</p> <p>ОПК-4.3. Знать основные правила поиска и отбора информации, методы использования информации для подготовки и принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности</p>
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	<p>ОПК-5.1. Проводить научные исследования, выполняя анализ и представление их результатов</p> <p>ОПК-5.2. Уметь оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований по совокупности признаков, обосновывать выбор оптимального решения, систематизируя и обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях</p>

### 4.1.3. Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
<b>Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский</b>				
<p>Разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок. Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования. Проведение экспериментальных исследований, включая обработку результатов и формулирование выводов. Чтение и перевод технического текста, связанного с материаловедением на иностранном языке Подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований; Сбор и сравнительный анализ данных о существующих типах и марках</p>	<p>основные типы современных конструкционных и функциональных неорганических (металлических и неметаллических) и органических (полимерных и углеродных) материалов; композитов и гибридных материалов; сверхтвердых материалов; интеллектуальных и наноматериалов, пленок и покрытий; методы и средства испытаний и диагностики, исследования и контроля</p>	<p>ПКО-1. Способен обоснованно (осмысленно) использовать знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач.</p>	<p>ПКО-1.1. Демонстрировать знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач.</p> <p>ПКО-1.2. Устанавливать закономерности взаимосвязи состава материалов, их структуры и физико-механических свойств.</p>	<p>16.098 Инженер-технолог в области анализа, разработки и испытаний наноструктурированных лаков и красок</p> <p>26.006 Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов</p> <p>40.005 Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и</p>

<p>материалов, используемых в строительстве и жкх, их структуре и свойствах, способах разработки новых материалов с заданными технологическими и функциональными свойствами применительно к решению поставленных задач с использованием баз данных и литературных источников; Участие в организации и проведении исследований новых материалов и композиций, используемых в строительстве и жкх, научных и прикладных экспериментов по созданию новых процессов получения и обработки материалов, а также изделий. Подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований на основе анализа и систематизации научно-технической и патентной информации по теме исследования, а также отзывов и заключений на проекты, в т.ч. стандартов; Проведение экспериментальных исследований, включая обработку результатов и формулирование</p>	<p>качества материалов, пленок и покрытий, полуфабрикатов, заготовок, деталей и изделий, все виды исследовательского, контрольного и испытательного оборудования, аналитической аппаратуры, компьютерное программное обеспечение для обработки результатов и анализа полученных данных, моделирования поведения материалов, оценки и прогнозирования их эксплуатационных характеристик; технологические процессы производства, обработки и модификации материалов и покрытий, деталей и изделий; оборудование, технологическая оснастка и приспособления; системы управления технологическими</p>	<p>ПКО-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>ПКО-1.3. Знать физические, химические, механические, технологические и эксплуатационные свойства материалов</p>	<p>изделий из них</p> <p>40.017 Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанокерамик, соединений, композитов на их основе и изделий из них</p>
			<p>ПКО-2.1. Осуществлять рациональный выбор материалов, оптимизировать их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения.</p> <p>ПКО-2.2. Уметь анализировать условия использования материалов, формулируя требования необходимых физико-механических, эксплуатационных свойств к ним, включая</p>	<p>40.020 Специалист в области технологического обеспечения полного цикла производства объемных нанокерамик, соединений, композитов на их основе и изделий из них</p> <p>40.085 Специалист по контролю качества термического производства</p> <p>40.104 Специалист по измерению параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур</p>

<p>выводов. Установление взаимосвязей химического состава и структуры материалов с эксплуатационными и технологическими качествами изделий. Контроль качества продукции Сбор и сравнительный анализ данных о существующих типах и марках материалов, их структуре и свойствах, способах разработки новых материалов с заданными технологическими и функциональными свойствами применительно к решению поставленных задач с использованием баз данных и</p>	<p>процессами; нормативно-техническая документация и системы сертификации материалов и изделий, технологических процессов их получения и обработки; отчетная документация, записи и протоколы хода и результатов экспериментов, документация по технике безопасности и безопасности жизнедеятельности;</p>	<p>экологичность и экономическую эффективность их производства</p> <p>ПКО-2.3. Оценивать надежность материалов и долговечность конечных изделий из них, используя знания о взаимосвязи состава, структуры и эксплуатационных свойств</p>		<p>40.136 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов</p>
		<p>ПКО-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>ПКО-3.1. Владеть навыками математического моделирования состава материалов, комплекса физико-механических свойств и их методов исследования</p> <p>ПКО-3.2. Уметь анализировать данные о химическом составе и структуре материалов, способах их формирования</p> <p>ПКО-3.3. Устанавливать</p>	

<p>технологических рекомендаций при внедрении процессов в производство, подготовка отдельных заданий для исполнителей; Подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований на основе анализа и систематизации научно-технической и патентной информации по теме исследования, а также отзывов и заключений на проекты, в т.ч. стандартов/</p>			<p>связь состава, структуры и свойств материалов с технологическими и эксплуатационными свойствами</p> <p>ПКО-3.4. Разрабатывает рекомендации по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности</p> <p>ПКО-3.5. Владеть проведением маркетинговых исследований в профессиональной деятельности</p>	
			<p>ПКО-4. Способен планировать и осуществлять экспериментальные исследования, анализировать и обрабатывать их</p>	

		<p>результаты, делать выводы, составлять и оформлять отчеты по проведенным исследованиям</p>	<p>обработку их результатов</p> <p>ПКО-4.2. Оформлять, представлять результаты исследований в соответствии с требованиями нормоконтроля и ГОСТ</p>	
		<p>ПКО-5. Способен выполнять перевод технической литературы на иностранном языке, связанной с профессиональной деятельностью в области материаловедения</p>	<p>ПКО-5.1. Демонстрировать интегративные умения выполнять перевод технического текста с иностранного (-ых) на русский язык в профессиональных целях</p> <p>ПКО-5.2. Уметь работать с иностранными словарями, включая онлайн-переводчики</p>	
<b>Тип задач профессиональной деятельности: технологический</b>				
<p>Модернизация существующих и разработка новых методов и средств прогнозирования процессов, происходящих в материалах;</p>	<p>технологические процессы производства, обработки и модификации материалов и покрытий,</p>	<p>ПКО-6. Способен моделировать процессы обработок и прогнозировать</p>	<p>ПКО-6.1. Моделировать процессы создания и различных обработок материалов с</p>	<p>16.094 Специалист по производству изделий из наноструктурированных изоляционных материалов</p>

<p>Разработка и модернизация методов и средств воздействия на процессы, происходящие в материалах. Участие в производстве материалов, используемых в строительстве и жкх, с заданными технологическими и функциональными свойствами. Проведение технико-экономического анализа альтернативных технологических вариантов. Организация технологических процессов производства, обработки и переработки материалов, используемых в строительстве и жкх, оценки и управления качеством продукции. Разработка технологических решений на основе знаний теории материаловедения, анализа работы оборудования. Участие в производстве материалов, используемых в химическом, химикотехнологическом производстве, с заданными технологическими и функциональными свойствами. Организация технологических процессов производства, обработки</p>	<p>деталей и изделий; оборудование, технологическая оснастка и приспособления; системы управления технологическими процессами; методы и средства испытаний и диагностики, исследования и контроля качества материалов, пленок и покрытий, полуфабрикатов, заготовок, деталей и изделий, все виды исследовательского, контрольного и испытательного оборудования, аналитической аппаратуры, компьютерное программное обеспечение для обработки результатов и анализа полученных данных, моделирования поведения материалов, оценки и прогнозирования их эксплуатационных характеристик;</p>	<p>результаты их осуществления при различных режимах, в том числе с использованием стандартных пакетов компьютерных программ и средств автоматизированного проектирования</p>	<p>использованием стандартных пакетов компьютерных программ и средств автоматизированного проектирования</p> <p>ПКО-6.2. Прогнозировать результаты различных обработок материалов , в том числе с использованием стандартных пакетов компьютерных программ и средств</p> <p>ПКО-6.3. Уметь устанавливать основные требования к технологическому оборудованию и оценивать вероятность отказа его работы</p> <p>ПКО-6.4. Прогнозировать возможные нарушения технологии производства и обработок материалов, включая неисправности</p>	<p>16.095 Специалист в области производства бетонов с наноструктурирующими компонентами</p> <p>16.098 Инженер-технолог в области анализа, разработки и испытаний наноструктурированных лаков и красок</p> <p>26.001 Специалист по обеспечению комплексного контроля производства наноструктурированных композиционных материалов</p> <p>26.004 Специалист по производству волокнистых наноструктурированных композиционных материалов</p> <p>40.004 Специалист в области технологического обеспечения полного цикла производства объемных нанометаллов,</p>
--	--	---	---	---

<p>и переработки материалов, используемых в химическом, химикотехнологическом производстве, оценки и управления качеством продукции. Участие в сертификации материалов, полуфабрикатов и изделий, технологических процессов их производства и обработки; Исследование причин брака в производстве и разработка предложений по его предупреждению и устранению. Разработка мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изыскание способов утилизации отходов производства, выбор систем обеспечения технической и экологической безопасности производства; Участие в производстве материалов с заданными технологическими и функциональными свойствами. Организация технологических процессов производства, обработки и переработки материалов, оценки и управления качеством продукции, оценки экономической эффективности технологических процессов. Подготовка заданий на</p>			оборудования	сплавов, композитов на их основе и изделий из них
		<p>ПКО-7. Способен определять соответствие готового изделия заявленным потребительским характеристикам; прогнозировать и описывать процесс достижения заданного уровня свойств в материале</p>	<p>ПКО-7.1. Оценивать соответствие готового изделия заявленным потребительским характеристикам. Своевременно выявлять брак, анализируя его причины, предотвращать его появление</p> <p>ПКО-7.2. Знать технологические процессы, оборудование и инструменты, контролируемые их параметры, нормы расхода материалов и сопутствующих веществ</p> <p>ПКО-7.3. Составлять технологические карты процессов производства, обработки и модификации материалов и покрытий, деталей и изделий</p>	<p>40.005 Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них</p> <p>40.017 Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанокерамик, соединений, композитов на их основе и изделий из них</p> <p>40.018 Специалист в области технологического обеспечения полного цикла производства изделий с наноструктурированными керамическими покрытиями</p>
		<p>ПКО-8. Способен</p>	<p>ПКО-8.1. Уметь решать</p>	

<p>разработку технологических решений, проведение патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых решений, определения патентоспособности и показателей технического уровня разрабатываемых материалов, изделий и процессов. Участие в сертификации материалов, полуфабрикатов и изделий, технологических процессов их производства и обработки. Исследование причин брака в производстве и разработка предложений по его предупреждению и устранению, разработка мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изыскание способов утилизации отходов производства, выбор систем обеспечения технической и экологической безопасности производства.</p>		<p>решать задачи, относящиеся к производству, обработке и модификации материалов и покрытий, деталей и изделий</p>	<p>профессиональные задачи, относящиеся к производству, обработке и модификации материалов и покрытий, деталей и изделий</p> <p>ПКО-8.2. Владеть применением основ теории материаловедения современных материалов при решении технологических задач их производства. Выполнением расчетов основных параметров технологических процессов, учитывать особенности технологической оснастки, приспособлений, систем управления технологическими процессами</p>	<p>40.020 Специалист в области технологического обеспечения полного цикла производства объемных нанокерамик, соединений, композитов на их основе и изделий из них</p> <p>40.068 Специалист по наладке и испытаниям технологического оборудования термического производства</p> <p>40.079 Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов термического производства</p> <p>40.080 Специалист по анализу и диагностике технологических комплексов термического производства</p> <p>40.085 Специалист по контролю качества термического</p>
---	--	--	--	--

				<p>производства</p> <p>40.086 Специалист по внедрению новой техники и технологий в термическом производстве</p> <p>40.087 Специалист по инструментальному обеспечению термического</p>
<b>Тип задач профессиональной деятельности: организационно-управленческий</b>				
Организация работы коллектива исполнителей, принятие исполнительских решений в условиях спектра мнений, определение порядка выполнения работ. Поиск оптимальных решений при создании продукции с учетом	нормативно-техническая документация и системы сертификации материалов и изделий, технологических процессов их получения и обработки; отчетная	ПКО-9. Способен управлять профессиональной деятельностью коллектива, используя знания в области материаловедения,	ПКО-9.1. Владеть навыками практической деятельности по управлению производством с целью повышения эффективности работы	26.001 Специалист по обеспечению комплексного контроля производства наноструктурированных композиционных материалов

<p>требований качества, стоимости и сроков исполнения; организация в подразделении работ по совершенствованию технологии, организация повышения квалификации сотрудников подразделений. Поддержка единого информационного пространства планирования и управления на всех этапах жизненного цикла производимой продукции; Управление результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализация прав на объекты интеллектуальной собственности; Участие в организации рабочих мест, их техническом оснащении, обслуживании и диагностике технологического оборудования. Выполнение инновационных материаловедческих и технологических проектов, оценка инновационных рисков при реализации проектов и внедрении новых технологий, участие в работе многопрофильной группы специалистов при разработке комплексных проектов. Организация и управление первичными трудовыми коллективами Участие в</p>	<p>документация, записи и протоколы хода и результатов экспериментов, документация по технике безопасности и безопасности жизнедеятельности; трудовые коллективы</p>	<p>мировой экономики, менеджмента и теории управления</p>	<p>ПКО-9.2. Знать основы производственного менеджмента и теории управления, совокупность принципов, методов, средств и форм управления</p> <p>ПКО-9.3. Уметь рассчитывать требуемую производительность технологического оборудования и экономическую эффективность производства</p>	<p>40.005 Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них</p> <p>40.017 Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанокерамик, соединений, композитов на их основе и изделий из них</p> <p>40.086 Специалист по внедрению новой техники и технологий в термическом производстве</p> <p>40.136 Специалист в области разработки,</p>
--	--	---	---	--

<p>организации рабочих мест, их техническом оснащении, обслуживании и диагностике технологического оборудования; Выполнение инновационных материаловедческих и технологических проектов, оценка инновационных рисков при реализации проектов и внедрении новых технологий, участие в работе многопрофильной группы специалистов при разработке комплексных проектов; Организация и управление первичными трудовыми коллективами Участие в организации рабочих мест, их техническом оснащении, обслуживании и диагностике технологического оборудования; 2. Выполнение инновационных материаловедческих и технологических проектов, оценка инновационных рисков при реализации проектов и внедрении новых технологий, участие в работе многопрофильной группы специалистов при разработке комплексных проектов; 3. Организация и управление первичными трудовыми</p>				<p>сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов</p>
---	--	--	--	--

коллективами				
<b>Тип задач профессиональной деятельности: проектный</b>				
<p>Проектирование технологических процессов, выбор методик, моделей анализа и расчета, технологического оборудования. Разработка технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного оборудования и средств технологического оснащения; оценка инновационно-технологических рисков при внедрении новых технологий</p> <p>Анализ, обоснование и выполнение технических проектов в части рационального выбора материалов, используемых в строительстве и ЖКХ, в соответствии с заданными условиями изделий и процессов. Разработка методических и нормативных документов, технической документации, а также предложений и мероприятий по реализации разработанных проектов и программ; 2. Проведение комплексных технологических и проектных расчетов с использованием программных продуктов; 3.</p>	<p>методы и средства испытаний и диагностики, исследования и контроля качества материалов, пленок и покрытий, полуфабрикатов, заготовок, деталей и изделий, все виды исследовательского, контрольного и испытательного оборудования, аналитической аппаратуры, компьютерное программное обеспечение для обработки результатов и анализа полученных данных, моделирования поведения материалов, оценки и прогнозирования их эксплуатационных характеристик; нормативно-техническая документация и системы сертификации материалов и изделий,</p>	<p>ПКО-10. Способен проектировать различные группы материалов, в т.ч. композитов и наноматериалов; технологические процессы производства, обработки и модификации материалов и покрытий, деталей и изделий</p>	<p>ПКО-10.1. Знать техническую проектную документацию, в т.ч. ГОСТы, ПО для проектирования технологических процессов производства</p> <p>ПКО-10.2. Разрабатывать и оформлять проектную документацию, включая выполнение технических расчетов, оформление чертежей и т.п</p>	<p>16.098 Инженер-технолог в области анализа, разработки и испытаний наноструктурированных лаков и красок</p> <p>26.001 Специалист по обеспечению комплексного контроля производства наноструктурированных композиционных материалов</p> <p>26.006 Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов</p> <p>40.004 Специалист в области технологического обеспечения полного цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них</p> <p>40.005 Специалист в</p>

<p>Проектирование технологических процессов производства, обработки и переработки материалов, установок и устройств, а также технологической оснастки для этих процессов, в т.ч с использованием автоматизированных систем проектирования; Разработка методических и нормативных документов, технической документации, а также предложений и мероприятий по реализации разработанных проектов и программ. Проведение комплексных технологических и проектных расчетов с использованием программных продуктов. Проектирование технологических процессов производства, обработки и переработки материалов, установок и устройств, а также технологической оснастки для этих процессов, в т.ч с использованием автоматизированных систем проектирования.</p>	<p>технологических процессов их получения и обработки; отчетная документация, записи и протоколы хода и результатов экспериментов, документация по технике безопасности и безопасности жизнедеятельности; технологические процессы производства, обработки и модификации материалов и покрытий, деталей и изделий; оборудование, технологическая оснастка и приспособления; системы управления технологическими процессами;</p>			<p>области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них</p> <p>40.017 Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанокерамик, соединений, композитов на их основе и изделий из них</p> <p>40.018 Специалист в области технологического обеспечения полного цикла производства изделий с наноструктурированными керамическими покрытиями</p> <p>40.086 Специалист по внедрению новой техники и технологий в термическом</p>
---	---	--	--	---

				<p>производстве</p> <p>40.136 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов</p>
--	--	--	--	--

#### 4.2. Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
<b>Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский</b>				
Разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок. Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования. Проведение экспериментальных исследований,	основные типы современных конструкционных и функциональных неорганических (металлических и неметаллических) и органических	ПК-1. Способен организовать проведение анализа и анализировать структуру новых материалов, адаптировать методики исследования свойств	ПК-1.1. Знать методы анализа и обработки результатов экспериментов, правила оформления отчетной документации, включая требования ГОСТ и нормоконтроля	16.098 Инженер-технолог в области анализа, разработки и испытаний наноструктурированных лаков и красок  26.006 Специалист по разработке

<p>включая обработку результатов и формулирование выводов. Чтение и перевод технического текста, связанного с материаловедением на иностранном языке Подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований; Сбор и сравнительный анализ данных о существующих типах и марках материалов, используемых в строительстве и жкх, их структуре и свойствах, способах разработки новых материалов с заданными технологическими и функциональными свойствами применительно к решению поставленных задач с использованием баз данных и литературных источников; Участие в организации и проведении исследований новых материалов и композиций, используемых в строительстве и жкх, научных и прикладных экспериментов по созданию новых процессов получения и обработки материалов, а также изделий. Подготовка научно-технических</p>	<p>(полимерных и углеродных) материалов; композитов и гибридных материалов; сверхтвердых материалов; интеллектуальных и наноматериалов, пленок и покрытий; методы и средства испытаний и диагностики, исследования и контроля качества материалов, пленок и покрытий, полуфабрикатов, заготовок, деталей и изделий, все виды исследовательского, контрольного и испытательного оборудования, аналитической аппаратуры, компьютерное программное обеспечение для обработки результатов и анализа полученных данных, моделирования поведения материалов, оценки и прогнозирования их</p>	<p>материалов к потребностям производства и разрабатывать специальные методики</p>	<p>ПК-1.2. Уметь адаптировать методики исследования свойств материалов к потребностям производства и разрабатывать специальные методики, включая оформление технической документации</p> <p>ПК-1.3. Владеть навыками статистической обработки и анализа результатов исследований, формулирования выводов и заключений, оформления отчетной документации</p>	<p>наноструктурированных композиционных материалов</p> <p>40.104 Специалист по измерению параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур</p> <p>40.136 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов</p>
		<p>ПК-2. Способен выбирать метод научного исследования, исходя из конкретных задач, организовывать его осуществление и анализировать результаты с использованием современных методов обработки данных, оформлять полученные</p>	<p>ПК-2.1. Знать основы современного материаловедения, методы научных исследований, методики экспериментальных исследований.</p> <p>ПК-2.2. Уметь анализировать результаты научных исследований с использованием современных методов</p>	

<p>отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований на основе анализа и систематизации научно-технической и патентной информации по теме исследования, а также отзывов и заключений на проекты, в т.ч. стандартов; Проведение экспериментальных исследований, включая обработку результатов и формулирование выводов. Установление взаимосвязей химического состава и структуры материалов с эксплуатационными и технологическими качествами изделий. Контроль качества продукции Сбор и сравнительный анализ данных о существующих типах и марках материалов, их структуре и свойствах, способах разработки новых материалов с заданными технологическими и функциональными свойствами применительно к решению поставленных задач с использованием баз данных и литературных источников Участие в организации и проведении проектов, исследований и разработок новых материалов и</p>	<p>эксплуатационных характеристик; технологические процессы производства, обработки и модификации материалов и покрытий, деталей и изделий; оборудование, технологическая оснастка и приспособления; системы управления технологическими процессами; нормативно-техническая документация и системы сертификации материалов и изделий, технологических процессов их получения и обработки; отчетная документация, записи и протоколы хода и результатов экспериментов, документация по технике безопасности и безопасности жизнедеятельности;</p>	<p>результаты в виде отчета, научной публикации, доклада, готовить (под руководством) документы к патентованию, оформлению ноу-хау</p>	<p>обработки данных, формулировать выводы</p> <p>ПК-2.3. Владеть навыками оформления результатов исследований в виде отчета, научной публикации, доклада, готовить документы к патентованию, оформлению ноу-хау</p>	
		<p>ПК-3. Способен управлять качеством продукции, разбираясь в видах брака материалов и изделий из них, природе их появления и способах устранения</p>	<p>ПК-3.1. Знать классификацию дефектов, видов брака материалов и изделий из них: природу, причины и способы устранения.</p> <p>ПК-3.2. Уметь выявлять причины возникновения брака и разрабатывать рекомендации по его устранению</p> <p>ПК-3.3. Владеть навыками управления качеством продукции, используя специализированное программное обеспечение</p>	

<p>композиций, научных и прикладных экспериментов по созданию новых процессов получения и обработки материалов, а также изделий; Разработка программ, рабочих планов и методик, организация и проведение экспериментов, исследований и испытаний материалов, обработка и анализ их результатов с целью выработки технологических рекомендаций при внедрении процессов в</p>				
<b>Тип задач профессиональной деятельности: технологический</b>				
<p>Модернизация существующих и разработка новых методов и средств прогнозирования процессов, происходящих в</p>	<p>технологические процессы производства, обработки и модификации материалов</p>	<p>ПК-4. Способен анализировать технологии получения, обработки материалов и</p>	<p>ПК-4.1. Знать основные технологии производства, обработки материалов и изделий из них, методы</p>	<p>16.094 Специалист по производству изделий из наноструктурированных изоляционных</p>

<p>материалах; Разработка и модернизация методов и средств воздействия на процессы, происходящие в материалах. Участие в производстве материалов, используемых в строительстве и жкх, с заданными технологическими и функциональными свойствами. Проведение технико-экономического анализа альтернативных технологических вариантов. Организация технологических процессов производства, обработки и переработки материалов, используемых в строительстве и жкх, оценки и управления качеством продукции. Разработка технологических решений на основе знаний теории материаловедения, анализа работы оборудования. Участие в производстве материалов, используемых в химическом, химикотехнологическом производстве, с заданными технологическими и функциональными свойствами. Организация технологических процессов производства,</p>	<p>и покрытий, деталей и изделий; оборудование, технологическая оснастка и приспособления; системы управления технологическими процессами; методы и средства испытаний и диагностики, исследования и контроля качества материалов, пленок и покрытий, полуфабрикатов, заготовок, деталей и изделий, все виды исследовательского, контрольного и испытательного оборудования, аналитической аппаратуры, компьютерное программное обеспечение для обработки результатов и анализа полученных данных, моделирования поведения материалов, оценки и прогнозирования их эксплуатационных</p>	<p>изделий из них; формулировать рекомендации по повышению конкурентоспособности выпускаемой продукции</p>	<p>анализа и контроля качества продукции.</p> <p>ПК-4.2. Уметь выполнять расчеты технологических параметров оборудования, анализировать и контролировать качество продукции</p> <p>ПК-4.3. Владеть навыками разработки рекомендаций по повышению конкурентоспособности выпускаемой продукции на основе энерго- и ресурсосбережений</p>	<p>материалов</p> <p>16.095 Специалист в области производства бетонов с наноструктурирующими компонентами</p> <p>16.098 Инженер-технолог в области анализа, разработки и испытаний наноструктурированных лаков и красок</p> <p>26.001 Специалист по обеспечению комплексного контроля производства наноструктурированных композиционных материалов</p> <p>26.004 Специалист по производству волокнистых наноструктурированных композиционных материалов</p> <p>26.006 Специалист по разработке</p>
		<p>ПК-5. Способен выполнять работу по стандартизации, метрологическому обеспечению, подготовке и проведению сертификации технологий и методик, оборудования и материалов</p>	<p>ПК-5.1. Знать основы теоретической, законодательной, практической (прикладной) метрологии; правовые основы и системы стандартизации; принципы действия средств измерений, методы измерения различных физических величин; законодательные и нормативные правовые акты; правила</p>	<p>26.001 Специалист по обеспечению комплексного контроля производства наноструктурированных композиционных материалов</p> <p>26.004 Специалист по производству волокнистых наноструктурированных композиционных материалов</p> <p>26.006 Специалист по разработке</p>

<p>обработки и переработки материалов, используемых в химическом, химикотехнологическом производстве, оценки и управления качеством продукции. Участие в сертификации материалов, полуфабрикатов и изделий, технологических процессов их производства и обработки; Исследование причин брака в производстве и разработка предложений по его предупреждению и устранению. Разработка мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изыскание способов утилизации отходов производства, выбор систем обеспечения технической и экологической безопасности производства; Участие в производстве материалов с заданными технологическими и функциональными свойствами. Организация технологических процессов производства, обработки и переработки материалов, оценки и управления качеством продукции, оценки</p>	<p>характеристик;</p>		<p>использования стандартов, комплексов стандартов, нормативно-правовых основ по стандартизации</p> <p>ПК-5.2. Уметь грамотно использовать правовые основы и нормативные документы, регламентирующие методики обслуживания и метрологическое обеспечение</p> <p>ПК-5.3. Владеть навыками работы с метрологическими правилами и нормами; методами выбора стандартного оборудования; работой с технической документацией, стандартами</p>	<p>наноструктурированных композиционных материалов</p> <p>40.005 Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них</p> <p>40.017 Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанокерамик, соединений, композитов на их основе и изделий из них</p> <p>40.079 Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов термического производства</p>
---	-----------------------	--	---	--

<p>экономической эффективности технологических процессов. Подготовка заданий на разработку технологических решений, проведение патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых решений, определения патентоспособности и показателей технического уровня разрабатываемых материалов, изделий и процессов. Участие в сертификации материалов, полуфабрикатов и изделий, технологических процессов их</p>				<p>40.080 Специалист по анализу и диагностике технологических комплексов термического производства</p> <p>40.086 Специалист по внедрению новой техники и технологий в термическом производстве</p> <p>40.087 Специалист по инструментальному обеспечению</p>
<p><b>Тип задач профессиональной деятельности: организационно-управленческий</b></p>				

<p>Организация работы коллектива исполнителей, принятие исполнительских решений в условиях спектра мнений, определение порядка выполнения работ. Поиск оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества, стоимости и сроков исполнения; организация в подразделении работ по совершенствованию технологии, организация повышения квалификации сотрудников подразделений. Поддержка единого информационного пространства планирования и управления на всех этапах жизненного цикла производимой продукции; Управление результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализация прав на объекты интеллектуальной собственности; Участие в организации рабочих мест, их техническом оснащении, обслуживании и диагностике технологического оборудования. Выполнение инновационных материаловедческих и технологических проектов, оценка</p>	<p>нормативно-техническая документация и системы сертификации материалов и изделий, технологических процессов их получения и обработки; отчетная документация, записи и протоколы хода и результатов экспериментов, документация по технике безопасности и безопасности жизнедеятельности; трудовые коллективы</p>	<p>ПК-6. Способен разрабатывать корпоративную стратегию, программы организационного развития предприятия и обеспечивать их реализацию</p>	<p>ПК-6.1. Знать инструменты стратегического управления, инструменты управления поведением персонала в организации</p> <p>ПК-6.2. Уметь анализировать разделы стратегии развития организации; организовывать работу подразделений, сотрудников а процессе выполнения управленческих задач. Управлять проектами и сетями. Использовать современные методы и технологии управления. Организовать свой труд и труд своих подчиненных</p> <p>ПК-6.3. Владеть навыками разработки корпоративной стратегии или стратегии развития подразделения на основе ключевых направлений корпоративной стратегии</p>	<p>26.004 Специалист по производству волокнистых наноструктурированных композиционных материалов</p> <p>40.086 Специалист по внедрению новой техники и технологий в термическом производстве</p> <p>40.136 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов</p>
--	--	---	--	---

<p>инновационных рисков при реализации проектов и внедрении новых технологий, участие в работе многопрофильной группы специалистов при разработке комплексных проектов.</p> <p>Организация и управление первичными трудовыми коллективами Участие в организации рабочих мест, их техническом оснащении, обслуживании и диагностике технологического оборудования;</p> <p>Выполнение инновационных материаловедческих и технологических проектов, оценка инновационных рисков при реализации проектов и внедрении новых технологий, участие в работе многопрофильной группы специалистов при разработке комплексных проектов;</p> <p>Организация и управление первичными трудовыми коллективами Участие в организации рабочих мест, их техническом оснащении, обслуживании и диагностике технологического оборудования; 2.</p> <p>Выполнение инновационных материаловедческих и</p>				
--	--	--	--	--

<p>технологических проектов, оценка инновационных рисков при реализации проектов и внедрении новых технологий, участие в работе многопрофильной группы специалистов при разработке комплексных проектов; 3. Организация и управление первичными трудовыми коллективами</p>				
<b>Тип задач профессиональной деятельности: проектный</b>				
<p>Проектирование технологических процессов, выбор методик, моделей анализа и расчета, технологического оборудования. Разработка технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного оборудования и средств технологического оснащения; оценка инновационно-технологических рисков при внедрении новых технологий. Анализ, обоснование и выполнение технических проектов в части рационального выбора материалов, используемых в строительстве и жкх, в соответствии с заданными условиями изделий и процессов.</p>	<p>методы и средства испытаний и диагностики, исследования и контроля качества материалов, пленок и покрытий, полуфабрикатов, заготовок, деталей и изделий, все виды исследовательского, контрольного и испытательного оборудования, аналитической аппаратуры, компьютерное программное обеспечение для обработки</p>	<p>ПК-7. Способен проектировать различные типы материалов, полуфабрикатов, заготовок, деталей и изделий, включая технологии их производства</p>	<p>ПК-7.1. Знать особенности технических заданий, технические условия и другие нормативные документы  ПК-7.2. Уметь применять стандартные средства автоматизации проектирования; оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам</p>	<p>16.098 Инженер-технолог в области анализа, разработки и испытаний наноструктурированных лаков и красок  26.006 Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов  40.005 Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных</p>

<p>Разработка методических и нормативных документов, технической документации, а также предложений и мероприятий по реализации разработанных проектов и программ; 2. Проведение комплексных технологических и проектных расчетов с использованием программных продуктов; 3. Проектирование технологических процессов производства, обработки и переработки материалов, установок и устройств, а также технологической оснастки для этих процессов, в т.ч с использованием автоматизированных систем проектирования; Разработка методических и нормативных документов, технической документации, а также предложений и мероприятий по реализации разработанных проектов и программ. Проведение комплексных технологических и проектных расчетов с использованием программных продуктов. Проектирование технологических процессов производства, обработки и</p>	<p>результатов и анализа полученных данных, моделирования поведения материалов, оценки и прогнозирования их эксплуатационных характеристик; нормативно-техническая документация и системы сертификации материалов и изделий, технологических процессов их получения и обработки; отчетная документация, записи и протоколы хода и результатов экспериментов, документация по технике безопасности и безопасности жизнедеятельности; технологические процессы производства, обработки и модификации материалов и покрытий, деталей и изделий; оборудование, технологическая оснастка и приспособления; системы управления</p>		<p>ПК-7.3. Владеть способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию различных типов материалов, полуфабрикатов, заготовок, деталей и изделий, включая технологий их производства</p>	<p>нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них</p> <p>40.017 Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанокерамик, соединений, композитов на их основе и изделий из них</p> <p>40.136 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов</p>
---	--	--	--	---

переработки материалов, установок и устройств, а также технологической оснастки для этих процессов, в т.ч с использованием автоматизированных систем проектирования.	технологическими процессами;			
--	------------------------------	--	--	--

## **Раздел 5. ПРИМЕРНАЯ СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОПОП**

### **5.1. Рекомендуемый объем обязательной части образовательной программы**

### **5.2. Рекомендуемые типы практики**

В Блок 2 «Практика» входят учебная и производственная практики (далее вместе – практики)

Типы учебной практики:

- научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
- ознакомительная практика

Типы производственной практики:

- научно-исследовательская работа
- технологическая (проектно-технологическая) практика

### 5.3. Примерный учебный план и примерный календарный учебный график

Пояснительная записка

Примерный учебный план

22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов»

высшее образование - программы магистратуры

Индекс	Наименование	Формы промежуточной аттестации	Трудоемкость, з.е.	Примерное распределение по семестрам (триместрам)				Компетенции
				1-й	2-й	3-й	4-й	
<b>Б1</b>	<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>		80					
<b>Б1.Б</b>	<b>Обязательная часть Блока 1</b>		38					
Б1.Б.Д1	Деловой иностранный язык	экзамен	6	✓	✓			УК-4. ПКО-5.
Б1.Б.Д2	Математическое моделирование и современные проблемы наук о материалах и процессах	экзамен	8	✓	✓			ОПК-1. ПКО-6. ПКО-10.
Б1.Б.Д3	Методология и методы научных исследований	зачет с оценкой	5	✓				УК-1. УК-5. УК-3. УК-6.

Б1.Б.Д4	Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов	экзамен	6	✓			УК-2. ОПК-1. ОПК-4. ПКО-1. ОПК-5. ПКО-2. ПКО-3. ПК-7. ПК-6. ПК-4. ПК-5. ПК-3.
Б1.Б.Д5	Современные методы исследования структуры металлов и сплавов	экзамен	8		✓	✓	ПКО-1. ПКО-4. ПК-2.
Б1.Б.Д6	Компьютерные и информационные технологии в науке и производстве	экзамен	5				ОПК-1. ОПК-4. ОПК-5. ПКО-1. ПКО-3. ПКО-4. ПКО-10. ПКО-6. ПК-1.
<b>Б1.В</b>	<b><i>Часть Блока 1, формируемая участниками образовательных отношений</i></b>		42				
Б1.В.Д 1	Ультрадисперсные и наноматериалы	экзамен	5			✓	ОПК-1. ПКО-1. ПКО-2. ПКО-7.

							ПКО-8. ПКО-10. ПК-1.
Б1.В.Д 2	Материаловедение композиционных материалов	экзамен	5			✓	ОПК-1. ПКО-1. ПКО-2. ПКО-7. ПКО-8. ПКО-10.
Б1.В.Д 3	Дифракционные и электронно-микроскопические методы анализа материалов	зачет	5			✓	ОПК-1. ПКО-1. ПКО-4.
Б1.В.Д 4	Структура и свойства функциональных покрытий и технологии их нанесения	зачет с оценкой	5			✓	ОПК-1. ПКО-1. ПКО-2. ПКО-6. ПКО-7. ПКО-8. ПКО-10.
Б1.В.Д 5	Физика прочности и разрушения материалов	зачет	5		✓		ОПК-1. ПКО-1. ПКО-2. ПКО-7. ПКО-10.
Б1.В.Д 6	Кристаллохимия фаз и механизмы фазовых превращений в сплавах	зачет с оценкой	5		✓		ОПК-1. ПКО-1. ПКО-2. ПКО-7.
Б1.В.Д 7	Специальные сплавы	зачет с оценкой	6			✓	ОПК-1. ПКО-1.

							ПКО-2. ПКО-7. ПКО-10.
Б1.В.Д 8	Технологические основы обеспечения качества	зачет	6		✓		ОПК-1. ПКО-1. ПКО-4.
<b>Б2</b>	<b>Блок 2 «Практика»</b>		31				
<b>Б2.Б</b>	<b>Обязательная часть Блока 2</b>		31				
Б2.Б.П1	научно-исследовательская работа	зачет с оценкой	6	✓	✓	✓	ПКО-1. ПКО-2. ПКО-3. ПКО-4. ПКО-6. ПКО-7. ПКО-8. ПКО-9. ПКО-10.
Б2.Б.У1	научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	зачет с оценкой	3	✓			УК-1. УК-2. ОПК-1. ОПК-2. ПКО-3. ОПК-4. ПКО-2. ПКО-4. ПКО-6. ПКО-8.
Б2.Б.У2	ознакомительная практика	зачет с оценкой	3		✓		ОПК-2. ОПК-4.

							ПКО-1. ПКО-7. ПК-2. ОПК-1. ОПК-5.
Б2.Б.П2	технологическая (проектно-технологическая) практика	зачет с оценкой	19		✓	✓	УК-1. УК-2. УК-3. ОПК-1. ОПК-2. ОПК-3. ОПК-4. ОПК-5. ПКО-1. ПКО-2. ПКО-3. ПКО-4. ПКО-7. ПК-1. ПК-2. ПК-3. ПК-4. ПК-5. ПК-6. ПК-7.
<b>Б2.В</b>	<b><i>Часть Блока 2, формируемая участниками образовательных отношений</i></b>		0				
<b>Б3</b>	<b>Блок 3 «Государственная итоговая аттестация»</b>		9				
Б3.ГИА	подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена						

1	(если Организация включила государственный экзамен в состав государственной итоговой аттестации)							
Б3.ГИА 2	подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы		9				✓	
	<b>ВСЕГО</b>		120					



#### 5.4. Примерные рабочие программы дисциплин (модулей) и практик

Индекс	Наименование и краткое содержание дисциплины (модулей) и практик
Б1.Б.Д 1	Деловой иностранный язык
Б1.Б.Д 2	<p>Математическое моделирование и современные проблемы наук о материалах и процессах</p> <p>Модуль «Математическое моделирование и современные проблемы наук о материалах и процессах» включает дисциплину с одноименным наименованием, которая является необходимой и достаточных для математического моделирования в различных разделах материаловедения и металлургии с использованием современных методов моделирования.</p> <p>По окончании обучения по модулю студенты будут знать, понимать и применять основные теоретические и экспериментальные методы математического моделирования в различных разделах материаловедения и металлургии. В дисциплине изучаются подходы к применению математического моделирования в различных разделах материаловедения и металлургии. В ней рассматриваются различные способы планирования научного и технологического эксперимента, а также методы организации труда при проведении эксперимента. Поиск результатов эксперимента научной организацией эксперимента, с глубоким пониманием методов, позволяющих улучшить эффективность научных исследований, решить задачи в материаловедении позволяет оптимизировать процесс поиска оптимальных составов сплавов с экстремальными свойствами.</p>
Б1.Б.Д 3	<p>Методология и методы научных исследований</p> <p>В результате изучения дисциплины студент должен:</p> <p>Знать: формы и методы научного познания, развития науки и смену типов научной рациональности;• основные понятия научных исследований и планирования экспериментальных исследований;• методы обработки и анализа результатов экспериментальных исследований• основы теории слесарного дела и представление об особенностях научного познания, его уровнях и формах;• правила оформления научно-технических отчетов, диссертаций, статей</p>

	<p>Уметь: • выбирать и реализовывать методы ведения научных исследований в области материаловедения. • анализировать и обобщать результаты и задачи исследования; • работать с научно-технической информацией, осуществлять патентный поиск; • рационально планировать экспериментальный сбор, анализ и систематизацию информации по теме исследования, готовить научно-технические отчеты, обзоры публикаций по теме исследования.</p> <p>Владеть: • методами проведения и рационального планирования научных исследований в области материаловедения • навыками работы с научными методами обработки результатов научных экспериментов • навыками оформления результатов научно-исследовательской работы, представления и</p>
Б1.Б.Д 4	<p>Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов</p> <p>Модуль предназначен для подготовки магистров и направлен на формирование у выпускников компетенций, необходимых и достаточных для создания программы) с использованием компьютерных и информационных технологий.</p> <p>В рамках данного модуля рассматриваются основные сведения о химических и фазовых составах, структуре, физико-механических свойствах и т.д.</p> <p>Для достижения запланированных результатов по модулю всего состав включена дисциплина «Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов».</p> <p>В дисциплине "Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов" изучаются подходы к применению компьютерных и информационных технологий. Приобретенные в ходе освоения курса навыки и знания могут быть в дальнейшем использованы в практической деятельности, связанной с разработкой (прецизионных сплавов), в первую очередь на металлической основе.</p>
Б1.Б.Д 5	<p>Современные методы исследования структуры металлов и сплавов</p> <p>Модуль предназначен для подготовки магистров и направлен на формирование у выпускников компетенций, необходимых и достаточных для выполнения магистерской программы) с использованием современных методик анализа материалов, постановки новых исследовательских задач.</p> <p>По окончании обучения по модулю студенты будут знать, понимать и применять основные теоретические и экспериментальные методики анализа рентгеноструктурного фазового анализа.</p> <p>В дисциплине "Современные методы исследования структуры металлов и сплавов" изучаются подходы к применению востребованных методик анализа растровых и просвечивающих электронных микроскопов, рентгеновских дифрактометров. Рассматриваются современные методики анализа текстур</p>

	<p>Содержание дисциплины предусматривает получение знаний об использовании информации о структуре, фазовом и химическом составе в практическом режиме термической обработки, анализ производственных дефектов). Магистранты обучаются обоснованному выбору рациональных комбинаций параметров и условий изложение материала на основе системного подхода в обучении, использования средств информационных технологий и вычислительной техники.</p>
Б1.Б.Д 6	<p>Компьютерные и информационные технологии в науке и производстве</p> <p>Модуль предназначен для подготовки магистров и направлен на формирование у выпускников компетенций, необходимых и достаточных для выполнения (в рамках магистерской программы) с использованием компьютерных и информационных технологий, постановки новых исследовательских задач. В рамках модуля рассматриваются устройство и принцип работы анализатора изображений для микроскопии, анализируются алгоритмы обработки и расчета данных; рассматриваются методика построения прямых и обратных полюсных фигур (ППФ и ОПФ), анализируются принципы обработки данных при построении функций.</p> <p>Для достижения запланированных результатов по модулю его состав включена дисциплина «Компьютерные и информационные технологии в науке и производстве».</p> <p>В дисциплине "Компьютерные и информационные технологии в науке и производстве" изучаются подходы к применению компьютерных и информационных технологий, представление об основах стереометрической металлографии и используемом при таких исследованиях оборудовании. В процессе обучения студенты осваивают методики анализа текстур, навыки компьютерного моделирования, учатся самостоятельно обрабатывать и анализировать полученные данные с использованием средств информационных технологий вычислительной техники.</p>
Б1.В.Д 1	<p>Ультрадисперсные и наноматериалы</p> <p>В результате освоения дисциплины-модуля студент должен:</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные проблемы теоретического и прикладного материаловедения и технологии материалов применительно к различным областям техники;</li> <li>- взаимосвязь дисперсности и физическо-механических свойств тел; основные характеристики ультрадисперсных и наноматериалов; методы их получения;</li> <li>- основные классы ультрадисперсных и наноматериалов и области их применения;</li> <li>- современные представления о нанобезопасности и сертификации в области наноматериалов.</li> </ul>

	<p><b><u>уметь:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать необходимость и возможность применения ультрадисперсных или наноматериалов в технике и жизни человека, а также технологический потенциал наноматериалов;</li> <li>- всесторонне анализировать результаты, полученные от внедрения разработанных инновационных технологий обработки материалов со спец. свойствами;</li> <li>- применять полученные знания для интерпретации наблюдаемых экспериментально явлений; экспериментально определять различные характеристики наноматериалов;</li> <li>- заниматься поисково-аналитической деятельностью в области сертификации, метрологии и безопасности в области наноматериалов.</li> </ul> <p><b><u>владеть:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современными методами анализа и определения физических, химических и механических свойств ультрадисперсных и наноматериалов;</li> <li>- навыками разработки и использования новых технологических процессов и оборудования в производстве ультрадисперсных и наноматериалов;</li> <li>- навыками инженерных и теоретических расчётов, связанных с проектированием новых материалов и технологических процессов их получения;</li> <li>- основами методов исследования, анализа и диагностики свойств нано- и ультрадисперсных материалов, физических и химических процессов и явлений в наноматериалах.</li> </ul>
Б1.В.Д 2	<p>Материаловедение композиционных материалов</p> <p>В результате освоения дисциплины-модуля студент должен</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные проблемы теоретического и прикладного материаловедения и технологии материалов применительно к различным областям техники;</li> <li>- теорию, исследования, разработки, моделирование и реализацию высокоэффективных процессов производства, переработки, нанесения, соединения наноматериалов;</li> <li>- механизмы фазовых превращений, методы термической и термомеханической обработки наноматериалов.</li> </ul> <p>Уметь:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать необходимость и перспективность того или иного композиционного материала или технологического процесса его получения</li> <li>- всесторонне анализировать результаты, полученные отработанных инновационных технологий обработки композиционных материалов</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современными методами анализа и определения физических, химических и механических свойств перспективных композиционных материалов</li> <li>- навыками разработки и использования новых технологических процессов и оборудования в производстве и модификации неорганических и органических композиционных материалов</li> <li>- навыками инженерных и теоретических расчётов, связанных с проектированием новых материалов и технологических процессов их получения</li> <li>- навыками использования традиционных и новых технологических процессов производства композиционных материалов, изучения структуры и свойств</li> </ul>
<p>Б1.В.Д 3</p>	<p>Дифракционные и электронно-микроскопические методы анализа материалов</p> <p>В результате освоения дисциплины-модуля студент должен:</p> <p><b>Знать:</b> Знание технических характеристик используемого оборудования; Знание методик работы на современном оборудовании и приборах; Знание методов экспериментального исследования материалов;</p> <p><b>Уметь:</b> Умение использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств материалов; Умение анализировать данные полученные различными методами исследования материалов</p> <p><b>Владеть:</b> Владение навыками профессиональной эксплуатации современного оборудования; Владение современными методами анализа и определения структуры и свойств материалов; Владение знаниями теоретических и прикладных наук при экспериментальном исследовании материалов и процессов; Владение навыками комплексного проведения испытаний материалов.</p>
<p>Б1.В.Д</p>	<p>Структура и свойства функциональных покрытий и технологии их нанесения</p>

В результате освоения дисциплины-модуля студент должен:

**знать:**

- современные проблемы теоретического и прикладного материаловедения и технологии материалов применительно к различным областям техники;
- физико-химические основы изменения свойств поверхностей материалов нанесением покрытий и модифицированием;
- механизмы фазовых и структурных превращений, протекающих при термической, химико-термической, электромагнитном и иных видах воздействия;
- основные классы современных функциональных материалов и технологий их получения методами термического, химико-термического и физического воздействия;
- знать основные методики исследования и аттестации изделий с покрытиями;
- знать нормативную базу аттестации и эксплуатации изделий с покрытиями.

**уметь:**

- оценивать необходимость и перспективность того или иного материала или технологического процесса;
  - использовать на практике современные представления наук о материалах, о влиянии внутреннего строения на свойства материалов, взаимодействия частиц;
- осуществлять контроль качества изделий с покрытиями разрушающими методами.

**владеть:**

- современными методами анализа и определения физических, химических и механических свойств перспективных материалов;
- навыками инженерных и теоретических расчётов, связанных с проектированием новых материалов и технологических процессов их производства;
- навыками использования традиционных и новых технологических процессов производства изделий с покрытиями, нормативных и методических документов, контроля качества основных параметров технологических процессов нанесения покрытий и свойств материалов и изделий.

Б1.В.Д 5	<p>Физика прочности и разрушения материалов</p> <p>В результате освоения дисциплины-модуля студент должен:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● фундаментальные представления о дефектах и их взаимодействии;</li> <li>● механизмы деформации металлических моно- и поликристаллов;</li> <li>● механизмы зарождения и распространения трещин при динамическом, статическом и знакопеременном нагружении</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● объяснять процессы, идущие в металлических кристаллах при воздействии напряжений (температуры) на основе представлений о движении дислокаций;</li> <li>● оценивать прочность материалов по параметрам структуры</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● принципами повышения прочности материалов</li> </ul>
Б1.В.Д 6	<p>Кристаллохимия фаз и механизмы фазовых превращений в сплавах</p> <p>В результате освоения дисциплины-модуля студент должен:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– диаграммы состояния и других информационных данных о системах материалов;</li> <li>– фазовые и структурные превращения, протекающие в сплавах в твердом состоянии в зависимости от внешних условий;</li> <li>– механизмы фазовых и структурных превращений, протекающих в материале.</li> <li>- влияние различных обработок на формирование комплекса свойств сплавов</li> </ul>

	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализировать превращения, протекающие в цветных сплавах с общих позиций фазовых переходов, структурных изменений</li> <li>– производить расчеты по диаграммам фазовых превращений двойных и многокомпонентных сплавов;</li> <li>– связывать физические и химические свойства материалов и явления, протекающие в них, с технологическими процессами производства, обработки</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принципами управления структурой и фазовым составом цветных сплавов;</li> <li>– базовыми знаниями теоретических и прикладных наук;</li> <li>– навыками анализа фазовых и структурных превращений, протекающих в материалах (в цветных сплавах);</li> </ul>
Б1.В.Д 7	<p>Специальные сплавы</p> <p>В результате освоения дисциплины-модуля студент должен:</p> <p><b>Знать:</b></p> <p>Современные проблемы теоретического и прикладного материаловедения и технологии материалов применительно к различным областям техники</p> <p>Физико-химические основы изменения свойств поверхностей материалов нанесением покрытий и модифицированием.</p> <p>Механизмы фазовых превращений, методы термической и термомеханической обработки.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>Использовать типовые и авторские методики инженерных расчетов параметров технологических процессов (в том числе с применением вычислительных средств)</p> <p>Оценивать необходимость и перспективность того или иного материала или технологического процесса.</p>

	<p>Всесторонне анализировать результаты, полученные от внедрения разработанных инновационных технологий обработки материалов со специаль...</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>Современными методами анализа и определения физических, химических и механических свойств перспективных материалов.</p> <p>Навыками разработки и использования новых технологических процессов и оборудования в производстве и модификации неорганических матери...</p> <p>Навыками инженерных и теоретических расчётов, связанных с проектированием новых материалов и технологических процессов их получения и...</p>
<p>Б1.В.Д 8</p>	<p>Технологические основы обеспечения качества</p> <p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы квалитметрии;</li> <li>- закономерности формирования свойств готовой продукции во взаимосвязи со структурой и технологическими параметрами;</li> <li>- основные технологические факторы, влияющие на качество продукции.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать нормативно-техническую и справочную литературу;</li> <li>- применять на практике критерии оценки качества металлопродукции;</li> <li>- разрабатывать технологические процессы с учетом требований квалитметрии.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами оценки качества металлопродукции;</li> <li>- приемами сквозного обеспечения качества металлопродукции.</li> </ul>

	<p>Сформированные знания, умения, владения позволят выполнять следующие трудовые функции:</p> <p>рациональное использование материалов, применяемых в основных и вспомогательных технологических операциях технологического процесса;</p> <p>планирование разработки продукции в части, касающейся технологического процесса;</p> <p>проведение испытаний новых и модернизированных образцов продукции</p>
Б2.Б.П 1	научно-исследовательская работа
Б2.Б.У 1	научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
Б2.Б.У 2	ознакомительная практика

Б2.Б.П 2	технологическая (проектно-технологическая) практика
-------------	---

**5.5. Рекомендации по разработке фондов оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплинам (модулям) и практикам**

**5.6. Рекомендации по разработке программы государственной итоговой аттестации**

## **Раздел 6. ПРИМЕРНЫЕ УСЛОВИЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОПОП**

Требования к условиям реализации программы магистратуры:

4.1. Требования к условиям реализации программы магистратуры включают в себя общесистемные требования, требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению, требования к кадровым и финансовым условиям реализации программы магистратуры, а также требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе магистратуры.

4.2. Общесистемные требования к реализации программы магистратуры.

4.2.1. Организация должна располагать на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы магистратуры по Блоку 1 «Дисциплины (модули)» и Блоку 3 «Государственная итоговая аттестация» в соответствии с учебным планом.

4.2.2. Каждый обучающийся в течение всего периода обучения должен быть обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Организации из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), как на территории Организации, так и вне ее. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций. Электронная информационно-образовательная среда Организации должна обеспечивать:

доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик; формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

В случае реализации программы магистратуры с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий электронная информационно-образовательная среда Организации должна дополнительно обеспечивать:

фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы магистратуры; проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий; взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети «Интернет».

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

4.2.3. При реализации программы магистратуры в сетевой форме требования к реализации программы магистратуры должны обеспечиваться совокупностью ресурсов материально-технического и учебно-методического обеспечения, предоставляемого организациями, участвующими в реализации программы магистратуры в сетевой форме.

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

4.3. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению программы магистратуры.

4.3.1. Помещения должны представлять собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей). Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Организации.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

4.3.2. Организация должна быть обеспечена необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению при необходимости).

4.3.3. При использовании в образовательном процессе печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику.

4.3.4. Обучающимся должен быть обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению (при необходимости).

4.3.5. Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ должны быть обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

4.4. Требования к кадровым условиям реализации программы магистратуры.

4.4.1. Реализация программы магистратуры обеспечивается педагогическими работниками Организации, а также лицами, привлекаемыми Организацией к реализации программы магистратуры на иных условиях.

4.4.2. Квалификация педагогических работников Организации должна отвечать квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

4.4.3. Не менее 70 процентов численности педагогических работников Организации, участвующих в реализации программы магистратуры, и лиц, привлекаемых Организацией 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).

4.4.4. Не менее 5 процентов численности педагогических работников Организации, участвующих в реализации программы магистратуры, и лиц, привлекаемых Организацией 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).

4.4.5. Не менее 60 процентов численности педагогических работников Организации и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности Организации 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).

4.4.6. Общее руководство научным содержанием программы магистратуры должно осуществляться научно-педагогическим работником Организации, имеющим ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве 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.

4.5. Требования к финансовым условиям реализации программы магистратуры.

4.5.1. Финансовое обеспечение реализации программы магистратуры должно осуществляться в объеме не ниже значений базовых нормативов затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего образования – программ магистратуры и значений корректирующих коэффициентов к базовым нормативам затрат, определяемых Министерством образования и науки Российской Федерации .

4.6. Требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе магистратуры.

4.6.1. Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе магистратуры определяется в рамках системы внутренней оценки, а также системы внешней оценки, в которой Организация принимает участие на добровольной основе.

4.6.2. В целях совершенствования программы магистратуры Организация при проведении регулярной внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе магистратуры привлекает работодателей и (или) их объединения, иных юридических и (или)

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

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

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

## Раздел 7. СПИСОК РАЗРАБОТЧИКОВ ПООП

№ п.п.	ФИО	Должность
1	Попов Артемий Александрович	профессор, заведующий кафедрой Термообработки и физики металлов УрФУ
2	Корниенко Ольга Юрьевна	доцент кафедры термообработки и физики металлов УрФУ

## Приложение 1

### Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки (специальности) 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов»

№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование области профессиональной деятельности. Наименование профессионального стандарта
16. Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство		
1.	16.094	Профессиональный стандарт «Специалист по производству изделий из наноструктурированных изоляционных материалов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19 сентября 2016 г. № 530н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 30 сентября 2016 г., регистрационный № 43886)
2.	16.095	Профессиональный стандарт «Специалист в области производства бетонов с наноструктурирующими компонентами», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19 сентября 2016 г. № 529н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 30 сентября 2016 г., регистрационный № 43888)
3.	16.098	Профессиональный стандарт «Инженер-технолог в области анализа, разработки и испытаний наноструктурированных лаков и красок», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 сентября 2016 г. № 523н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 сентября 2016 г., регистрационный № 43837)
26. Химическое, химико-технологическое производство		
4.	26.001	Профессиональный стандарт «Специалист по обеспечению комплексного контроля производства наноструктурированных композиционных материалов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 7 сентября 2015 г. № 589н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 сентября 2015 г., регистрационный № 38985)
5.	26.004	Профессиональный стандарт «Специалист по производству волокнистых наноструктурированных композиционных

		материалов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 7 сентября 2015 г. № 592н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 сентября 2015 г., регистрационный № 38938)
6.	26.006	Профессиональный стандарт «Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 сентября 2015 г. № 604н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 сентября 2015 г., регистрационный № 38984)
40. Сквозные виды профессиональной деятельности		
7.	40.004	Профессиональный стандарт «Специалист в области технологического обеспечения полного цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 3 февраля 2014 г. № 72н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19 марта 2014 г., регистрационный № 31657), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230)
8.	40.005	Профессиональный стандарт «Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 3 февраля 2014 г. № 73н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 20 марта 2014 г., регистрационный № 31667), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230)
9.	40.017	Профессиональный стандарт «Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанокерамик, соединений, композитов на их основе и изделий из них», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 апреля 2014 г. № 249н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 22 июля 2014 г., регистрационный № 33213), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г.

		№ 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230)
10.	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 Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230)
11.	40.020	Профессиональный стандарт «Специалист в области технологического обеспечения полного цикла производства объемных нанокерамик, соединений, композитов на их основе и изделий из них», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 апреля 2014 г. № 234н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 10 июля 2014 г., регистрационный № 33044), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230)
12.	40.068	Профессиональный стандарт «Специалист по наладке и испытаниям технологического оборудования термического производства», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 декабря 2014 г. № 1010н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19 января 2015 г., регистрационный № 35583)
13.	40.079	Профессиональный стандарт «Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов термического производства», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25 декабря 2014 г. № 1146н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 29 января 2015 г., регистрационный № 35772)
14.	40.080	Профессиональный стандарт «Специалист по анализу и диагностике технологических комплексов термического производства», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25 декабря 2014 г. № 1144н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 16 февраля 2015 г., регистрационный № 36022), с

		изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 5 апреля 2016 г. № 148н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 25 апреля 2016 г., регистрационный № 41919)
15.	40.085	Профессиональный стандарт «Специалист по контролю качества термического производства», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25 декабря 2014 г. № 1140н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 февраля 2015 г., регистрационный № 35978)
16.	40.086	Профессиональный стандарт «Специалист по внедрению новой техники и технологий в термическом производстве», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25 декабря 2014 г. № 1141н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 2 февраля 2015 г., регистрационный № 35813)
17.	40.087	Профессиональный стандарт «Специалист по инструментальному обеспечению термического производства», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25 декабря 2014 г. № 1155н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 22 января 2015 г., регистрационный № 35644)
18.	40.104	Профессиональный стандарт «Специалист по измерению параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 7 сентября 2015 г. № 593н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 сентября 2015 г., регистрационный № 38983)
19.	40.136	Профессиональный стандарт «Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25 декабря 2015 г. № 1153н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 28 января 2016 г., регистрационный № 40862)

## Приложение 2

### Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программ Магистратура по направлению подготовки (специальности) 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
16.094 Специалист по производству изделий из наноструктурированных изоляционных материалов	Е	Организационное сопровождение технологического процесса производства изделий из наноструктурированных изоляционных материалов	7	Разработка рецептур компонентного состава шихты и наноструктурированного связующего	Е/01.7	7
				Оперативное управление производством наноструктурированных изоляционных материалов	Е/03.7	7
				Организационно-методическое руководство и координация деятельности структурных	Е/04.7	7

				подразделений организации		
16.095 Специалист в области производства бетонов с наноструктурирую щими компонентами	Е	Обеспечение цикла производства бетонных смесей с наноструктурирую щими компонентами	7	Составление производственного плана производства бетонных смесей с наноструктурирую щими компонентами	Е/01.7	7
				Организация оснащения рабочих мест необходимым инструментом и оборудованием	Е/02.7	7
				Организация полного использования производственных мощностей оборудования и внедрение рациональных технологических процессов	Е/03.7	7
				Контроль использования оборудования и сырьевых материалов по производству бетонных смесей с	Е/04.7	7

				наноструктурирующими компонентами		
				Контроль соблюдения условий труда, предусмотренных требованиями охраны труда и производственной санитарии	Е/05.7	7
				Управление персоналом подразделений по производству бетонных смесей с наноструктурирующими компонентами	Е/06.7	7
				Проведение мероприятий по выявлению и устранению нарушений технологической дисциплины	Е/07.7	7
				Контроль отчетной документации по выпуску бетонных смесей с наноструктурирующими компонентами	Е/08.7	7

16.098 Инженер-технолог в области анализа, разработки и испытаний наноструктурированных лаков и красок	С	Организация контроля качества на различных стадиях технологического процесса производства наноструктурированных лаков и красок	7	Анализ передового отечественного и зарубежного опыта в области контроля качества производства наноструктурированных лаков и красок и покрытий на их основе	С/01.7	7
				Организация операционного контроля на всех стадиях процесса производства наноструктурированных лаков и красок с заданными свойствами	С/02.7	7
				Организация проведения дополнительных выборочных проверок качества сырьевых материалов, полуфабрикатов и готовых наноструктурированных лаков и красок	С/03.7	7
				Разработка и внедрение в	С/04.7	7

				производство новых методов лабораторного контроля в соответствии с новыми заданными характеристиками		
				Разработка и контроль проведения мероприятий, направленных на предупреждение возникновения брака и устранение дефектов	C/05.7	7
				Руководство работниками лаборатории (отдела) качества	C/06.7	7
				Контроль соблюдения условий хранения на складах и в цехах организации сырьевых материалов и готовых наноструктурированных лаков и красок	C/07.7	7

				Составление отчетов и контроль оформления документации лаборатории (отдела) контроля качества	C/08.7	7
	D	Управление технологическим процессом производства наноструктурированных лаков и красок с заданными свойствами	7	Установление технологических параметров производства на опытной партии наноструктурированных лаков и красок с заданными свойствами	D/01.7	7
				Руководство проведением опытно-промышленных работ по освоению разрабатываемых технологических процессов производства наноструктурированных лаков и красок с заданными свойствами	D/02.7	7
				Организация контроля соблюдения норм	D/03.7	7

				расхода материалов при производстве наноструктурированных лаков и красок		
				Разработка технической документации в области производства наноструктурированных лаков и красок и контроль ее исполнения	D/04.7	7
				Разработка сменного задания по производству наноструктурированных лаков и красок с заданными свойствами	D/05.7	7
				Разработка плана и организация внедрения мероприятий по предупреждению и устранению брака наноструктурированных лаков и красок	D/06.7	7
				Руководство	D/07.7	7

				работниками подразделений по производству наноструктурированных лаков и красок		
26.001 Специалист по обеспечению комплексного контроля производства наноструктурированных композиционных материалов	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
				Разработка документов, устанавливающих порядок проектирования и внедрения в организации российских национальных стандартов	С/02.7	7
				Подготовка к внедрению нормативных документов по системам стандартизации	С/03.7	7
				Анализ и внедрение в организации	С/04.7	7

				отечественного и зарубежного опыта по стандартизации		
				Организация разработки стандартов, технических условий и других нормативных документов по производству наноструктурированных композиционных материалов	C/05.7	7
	D	Руководство проведением работ по контролю производства наноструктурированных композиционных материалов	7	Организация проведения проверок качества продукции, сырья, материалов, полуфабрикатов производства наноструктурированных композиционных материалов	D/01.7	7
				Проведение инспекционного контроля качества отдельных технологических операций, технологического	D/02.7	7

				и лабораторного оборудования		
				Обеспечение контроля испытаний готовых изделий и оформление документов, удостоверяющих качество продукции	D/03.7	7
				Организация работ по оформлению результатов контрольных операций, ведению учета показателей качества продукции, брака и его причин	D/04.7	7
				Составление периодической отчетности о качестве выпускаемой продукции	D/05.7	7
				Разработка предложений по повышению качества выпускаемой продукции, требований к	D/06.7	7

				качеству материальных ресурсов		
26.004 Специалист по производству волокнистых наноструктурированных композиционных материалов	Е	Управление технологическим процессом производства волокнистых наноструктурированных композиционных материалов	7	Разработка технологических процессов и производственных инструкций по производству волокнистых наноструктурированных композиционных материалов	Е/01.7	7
				Согласование планов размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест	Е/02.7	7
				Разработка технологических инструкций и маршрутных карт производства волокнистых наноструктурированных композиционных материалов	Е/03.7	7
				Контроль	Е/04.7	7

				соблюдения технологического процесса в производстве волокнистых наноструктурированных композиционных материалов		
				Разработка технологических процессов производства новых волокнистых наноструктурированных композиционных материалов	E/05.7	7
				Организация работ по повышению качества продукции, сертификации производства и продукции	E/06.7	7
	F	Управление работой подразделений по производству волокнистых наноструктурированных композиционных	7	Обеспечение производства волокнистых наноструктурированных композиционных материалов оборудованием в	F/01.7	7

		материалов		соответствии с государственными стандартами, техническими условиями		
				Разработка и реализация планов внедрения новой техники и технологии, проведения на производстве организационно-технических мероприятий по реконструкции и модернизации производственных мощностей	F/02.7	7
				Обеспечение подготовки технической документации (чертежей, спецификаций, технических условий, технологических карт) производства волокнистых наноструктурированных композиционных материалов	F/03.7	7

				Разработка и реализация планов внедрения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по производству волокнистых наноструктурированных композиционных материалов	F/04.7	7
				Разработка документов по обеспечению производственной деятельности, по вопросам управления производством, по распределению производственного задания	F/05.7	7
				Контроль соблюдения производственной, трудовой дисциплины и требований органов, осуществляющих технический надзор	F/06.7	7

26.006 Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов	С	Организация аналитического контроля этапов разработки наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами	7	Организация входного контроля сырья	С/01.7	7
				Контроль проведения испытаний наноструктурированных композиционных материалов в соответствии с новыми техническими требованиями	С/02.7	7
				Разработка технологической документации по производству наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами	С/03.7	7
				Организация лабораторного контроля при получении наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами в	С/04.7	7

				период освоения		
				Нормоконтроль разрабатываемых проектов и сопутствующей технической документации	C/05.7	7
				Внедрение мероприятий по предупреждению и устранению брака наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами	C/06.7	7
	D	Управление методами и средствами проведения исследований и разработок наноструктурированных композиционных материалов	7	Разработка технического задания на производство наноструктурированных композиционных материалов с новыми свойствами	D/01.7	7
				Мониторинг соответствия настроек оборудования технологическому процессу при	D/02.7	7

				проведении испытаний новых наноструктурированных композиционных материалов		
				Организация внедрения разработанных технических решений производства наноструктурированных композиционных материалов	D/03.7	7
				Контроль технологических параметров производства при проведении испытаний новых наноструктурированных композиционных материалов	D/04.7	7
				Корректировка технологических процессов и режимов производства при проведении испытаний новых наноструктурированных композиционных материалов	D/05.7	7

				анных композиционных материалов		
				Оформление проектной и рабочей технической документации по внедрению в производство наноструктурированных композиционных материалов с новыми свойствами	D/06.7	7
40.004 Специалист в области технологического обеспечения полного цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них	В	Менеджмент ресурсов	7	Развитие, сохранение и рациональное использование инфраструктуры и производственной среды, обеспечивающих технологический процесс	B/01.7	7
40.005 Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла	А	Управление персоналом	7	Управление производственной деятельностью работников, осуществляющих отдельные	A/01.7	7

производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них				операции контроля, измерения свойств и испытания основных, вспомогательных и расходных материалов		
				Плановое обучение работников, осуществляющих отдельные операции контроля, измерения свойств и испытания основных, вспомогательных и расходных материалов	A/02.7	7
				Решение производственных и организационных задач с работниками смежных подразделений, связанных с материаловедческ им обеспечением технологического процесса	A/03.7	7

	В	Менеджмент ресурсов	7	Развитие, сохранение и рациональное использование инфраструктуры материаловедческо го подразделения в части, касающейся отдельной операции контроля, измерения свойств и испытания основных, вспомогательных и расходных материалов	В/01.7	7
				Разработка предложений по рациональному использованию финансовых ресурсов, связанных с обеспечением работы материаловедческо го подразделения	В/02.7	7
				Рациональное расходование материалов, используемых при проведении операций	В/03.7	7

				контроля, измерения свойств и испытания основных, вспомогательных и расходных материалов		
				Рациональное расходование основных, вспомогательных и расходных материалов, используемых при их разработке и выборе	В/04.7	7
				Рациональное использование, обслуживание, модернизация и настройка оборудования, обеспечивающего выполнение операций контроля, измерения свойств и испытания основных, вспомогательных и расходных материалов	В/05.7	7
				Рациональное использование,	В/06.7	7

				обслуживание, модернизация и настройка оборудования в части, касающейся внедрения нового оборудования		
	С	Процессы жизненного цикла продукции	7	Планирование разработки продукции в части, касающейся контроля, измерения свойств и испытания основных, вспомогательных и расходных материалов, а также их разработки и выбора	C/02.7	7
				Проектирование и разработка продукции в части, касающейся разработки объемных нанометаллов, сплавов и композитов на их основе, а также выбора расходных и вспомогательных	C/03.7	7

				материалов		
				Обеспечение процесса закупки оборудования, комплектующих и расходных материалов в части, касающейся обеспечения работы материаловедческого подразделения	C/04.7	7
				Контроль и мониторинг состояния измерительного и испытательного оборудования и образцов основных, вспомогательных и расходных материалов	C/05.7	7
				Подготовка предложений и обеспечение изоляции, хранения и утилизации образцов после выполнения операций контроля, измерения или	C/06.7	7

				испытания материалов		
				Освоение нового оборудования, обеспечивающего выполнение операций контроля, измерения свойств (инженерных, технологических, эксплуатационных) и испытания материалов	C/07.7	7
				Разработка и внедрение новых методик контроля, измерения и испытания, а также разработки и выбора материалов	C/08.7	7
	D	Управление документацией	7	Разработка документации и форм записей, предназначенных для описания процессов контроля, измерения свойств и испытания основных, вспомогательных и расходных	D/01.7	7

				материалов, а также их разработки и выбора		
				Документирование операций контроля, измерения свойств и испытания основных, вспомогательных и расходных материалов	D/02.7	7
				Обеспечение своевременной актуализации и верификации документов, регламентирующих работу материаловедческого подразделения	D/03.7	7
				Обеспечение хранения и архивации записей, касающихся операций контроля, измерения свойств и испытания основных, вспомогательных и расходных	D/04.7	7

				материалов		
				Обеспечение хранения и архивации документов, касающихся работы материаловедческого подразделения	D/05.7	7
40.017 Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанокерамик, соединений, композитов на их основе и изделий из них	A	Управление персоналом	7	Совместное решение производственных и организационных задач с работниками смежных подразделений, связанных с материаловедческим обеспечением технологического процесса	A/03.7	7
	B	Менеджмент ресурсов	7	Рациональное расходование материалов, используемых в операциях контроля, измерения свойств и испытания основных, вспомогательных и расходных	B/03.7	7

				материалов		
				Рациональное использование, обслуживание, модернизация и настройка оборудования при внедрении нового оборудования	В/06.7	7
	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
				Проектирование и разработка продукции в части, касающейся разработки объемных нанокерамик, соединений и композитов на их основе, а также выбора расходных и вспомогательных материалов	С/03.7	7

40.018 Специалист в области технологического обеспечения полного цикла производства изделий с наноструктурированными керамическими покрытиями	А	Управление персоналом	7	Управление производственной деятельностью работников, осуществляющих отдельные технологические операции технологического процесса	A/01.7	7
				Плановое обучение работников, осуществляющих отдельные технологические операции технологического процесса	A/02.7	7
				Совместное решение производственных и организационных задач с работниками смежных подразделений, связанных с обеспечением технологического процесса	A/03.7	7
	В	Менеджмент ресурсов	7	Развитие, сохранение и	В/01.7	7

				рациональное использование, инфраструктуры и производственной среды, обеспечивающих технологический процесс		
				Разработка предложений по рациональному использованию финансовых ресурсов, связанных с обеспечением технологического процесса	В/02.7	7
				Рациональное использование материалов, применяемых в основных и вспомогательных технологических операциях технологического процесса	В/03.7	7
				Рациональное использование, обслуживание, модернизация и настройка оборудования,	В/04.7	7

				обеспечивающего выполнение технологических операций технологического процесса		
				Освоение нового оборудования, обеспечивающего выполнение технологических операций технологического процесса	В/05.7	7
				Внедрение в технологический процесс нового оборудования, обеспечивающего выполнение технологических операций	В/06.7	7
	С	Процессы жизненного цикла продукции	7	Планирование разработки продукции в части, касающейся технологического процесса	С/02.7	7
				Проектирование и разработка технологического процесса производства	С/03.7	7

				продукции		
				Обеспечение процесса закупки оборудования, комплектующих и расходных материалов для обеспечения технологического процесса производства продукции	C/04.7	7
				Обеспечение технологических операций процесса производства нанопродукции и обслуживания технологического оборудования	C/05.7	7
				Контроль, мониторинг и измерение параметров технологических операций процесса производства нанопродукции	C/06.7	7
				Подготовка предложений и обеспечение изоляции и утилизации	C/07.7	7

				несоответствующей нанопродукции, возникающей при технологических операциях технологического процесса		
				Разработка и внедрение новых технологических процессов	C/08.7	7
	D	Управление документацией	7	Разработка технологической документации и форм записей, предназначенных для описания технологических операций и технологического процесса	D/01.7	7
				Документирование технологических операций процесса производства нанопродукции	D/02.7	7
				Обеспечение своевременной актуализации и верификации документов, регламентирующих технологический	D/03.7	7

				процесс		
				Хранение и архивация записей, касающихся технологических операций	D/04.7	7
				Хранение и архивация документов, касающихся технологического процесса	D/05.7	7
40.020 Специалист в области технологического обеспечения полного цикла производства объемных нанокерамик, соединений, композитов на их основе и изделий из них	А	Управление персоналом	7	Управление производственной деятельностью работников, осуществляющих отдельные технологические операции технологического процесса	A/01.7	7
				Плановое обучение работников, осуществляющих отдельные технологические операции технологического процесса	A/02.7	7
				Совместное	A/03.7	7

				решение производственных и организационных задач с работниками смежных подразделений, связанных с обеспечением технологического процесса		
В	Менеджмент ресурсов	7	Развитие, сохранение и рациональное использование, инфраструктуры и производственной среды, обеспечивающих технологический процесс	В/01.7	7	
			Разработка предложений по рациональному использованию финансовых ресурсов, связанных с обеспечением технологического процесса	В/02.7	7	
			Рациональное использование	В/03.7	7	

				материалов, применяемых в основных и вспомогательных технологических операциях технологического процесса		
				Рациональное использование, обслуживание, модернизация и настройка оборудования, обеспечивающего выполнение технологических операций технологического процесса	В/04.7	7
				Освоение нового оборудования, обеспечивающего выполнение технологических операций технологического процесса	В/05.7	7
				Внедрение в технологический процесс нового оборудования, обеспечивающего выполнение	В/06.7	7

				технологических операций		
	С	Процессы жизненного цикла продукции	7	Процессы, связанные с потребителем в части, касающейся 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 процесса закупки оборудования, комплектующих и расходных материалов для обеспечения	С/04.7	7

				технологического процесса производства продукции		
				Обеспечение технологических операций процесса производства нанопродукции и обслуживания технологического оборудования	C/05.7	7
				Контроль, мониторинг и измерение параметров технологических операций процесса производства нанопродукции	C/06.7	7
				Подготовка предложений и обеспечение изоляции и утилизации несоответствующей нанопродукции, возникающей при технологических операциях технологического процесса	C/07.7	7
				Разработка и	C/08.7	7

				внедрение новых технологических процессов		
	D	Управление документацией	7	Разработка технологической документации и форм записей, предназначенных для описания технологических операций и технологического процесса	D/01.7	7
				Документирование технологических операций процесса производства нанопродукции	D/02.7	7
				Обеспечение своевременной актуализации и верификации документов, регламентирующих технологический процесс	D/03.7	7
				Хранение и архивация записей, касающихся технологических операций	D/04.7	7

				Хранение и архивация документов, касающихся технологического процесса	D/05.7	7
40.068 Специалист по наладке и испытаниям технологического оборудования термического производства	С	Пусконаладочные работы и испытания особо сложного термического оборудования	7	Организация и подготовка к выполнению пусконаладочных работ особо сложного термического оборудования	C/01.7	7
				Организация и проведение индивидуальных испытаний особо сложного термического оборудования	C/02.7	7
				Организация и проведение комплексных испытаний особо сложного термического оборудования	C/03.7	7
				Контроль устранения дефектов особо сложного термического	C/04.7	7

				оборудования, выявленных при выполнении пусконаладочных работ		
				Методическое обеспечение пусконаладочных работ и испытаний, а также правильной эксплуатации термического оборудования	C/05.7	7
	D	Руководство подразделением пусконаладочных работ и испытаний термического оборудования	7	Анализ выполнения пусконаладочных работ и испытаний термического оборудования в организации	D/01.7	7
				Планирование деятельности подразделения пусконаладочных работ и испытаний термического оборудования в организации	D/02.7	7
				Функциональное руководство работниками организации,	D/03.7	7

				осуществляющими пусконаладочные работы и испытания термического оборудования		
40.079 Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов термического производства	С	Организация и проведение мероприятий по автоматизации и механизации особо сложных технологических процессов термической и химико-термической обработки	7	Предварительный анализ особо сложных технологических процессов термической и химико-термической обработки	С/01.7	7
				Применение средств автоматизации для особо сложных технологических процессов термической и химико-термической обработки	С/02.7	7
				Применение средств механизации для особо сложных технологических процессов термической и химико-термической	С/03.7	7

				обработки		
				Обеспечение текущего контроля особо сложных технологических процессов термической и химико-термической обработки и управления ими	C/04.7	7
				Методическое обеспечение мероприятий по автоматизации и механизации технологических процессов термической и химико-термической обработки	C/05.7	7
	D	Руководство подразделением автоматизации и механизации термического производства	7	Анализ состояния автоматизации и механизации технологических процессов термического производства	D/01.7	7
				Планирование деятельности подразделения автоматизации и	D/02.7	7

				механизации термического производства в организации		
				Функциональное руководство работниками организации, осуществляющими автоматизацию и механизацию термического производства	D/03.7	7
40.080 Специалист по анализу и диагностике технологических комплексов термического производства	С	Анализ и диагностика особо сложных технологических комплексов термического производства	7	Диагностика состояния особо сложных технологических комплексов термического производства	C/01.7	7
				Оперативный анализ и оптимизация процессов термической и химико-термической обработки, реализованных на особо сложных технологических комплексах термического производства	C/02.7	7

				Контроль результатов процессов термической и химико-термической обработки, реализованных на особо сложных технологических комплексах термического производства	C/03.7	7
				Решение задач, возникающих в процессе функционирования особо сложных технологических комплексов термического производства	C/04.7	7
				Методическое обеспечение анализа и диагностики технологических комплексов термического производства	C/05.7	7
	D	Руководство подразделением анализа и диагностики	7	Анализ функционирования технологических комплексов	D/01.7	7

		технологических комплексов термического производства		термического производства в организации		
				Планирование деятельности подразделения анализа и диагностики технологических комплексов термического производства в организации	D/02.7	7
				Функциональное руководство работниками организации, осуществляющими анализ и диагностику технологических комплексов термического производства	D/03.7	7
40.085 Специалист по контролю качества термического производства	С	Организация работ по контролю качества термического производства и повышение эффективности контролирующей деятельности	7	Разработка и внедрение нормативных документов в области обеспечения качества термического производства	С/01.7	7

				Организация работ по повышению квалификации работников термического производства	C/02.7	7
				Анализ обеспечения требований к контролю качества на термическом производстве	C/03.7	7
				Функциональное руководство работниками, осуществляющими контроль качества термического производства	C/04.7	7
				Планирование деятельности службы контроля качества термического производства	C/05.7	7
				Организация работ по аккредитации в области обеспечения контроля качества термического производства	C/06.7	7

40.086 Специалист по внедрению новой техники и технологий в термическом производстве	С	Руководство организацией планирования, разработкой и реализацией планов внедрения новой техники и технологии в термическом производстве	7	Анализ производственных показателей работы технологических звеньев термического производства	С/01.7	7
				Распространение отечественного и зарубежного передового опыта, достижений науки и техники	С/02.7	7
				Обеспечение порядка и определение методов планирования технологической подготовки производства и выполнения работ по внедрению новой техники и технологий термообработки	С/03.7	7
				Организация повышения квалификации, рационализаторской и изобретательской работы в	С/04.7	7

				термическом производстве		
				Контроль выполнения планов внедрения новой техники и прогрессивных технологий в термическое производство	C/05.7	7
40.087 Специалист по инструментальному обеспечению термического производства	С	Организация работ по инструментальному обеспечению термических подразделений	7	Анализ состояния инструментального обеспечения в термическом подразделении	C/01.7	7
				Организация работ по обновлению средств измерений, технологической оснастки и вспомогательного оборудования	C/02.7	7
				Организация работ по повышению квалификации работников термических подразделений	C/03.7	7
				Организация работ по ведению технической документации	C/04.7	7

				Функциональное руководство работниками, осуществляющими инструментальное обеспечение термических подразделений	C/05.7	7
40.104 Специалист по измерению параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур	D	Руководство подразделениями по измерениям параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур	7	Организация и контроль процессов измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур	D/01.7	7
				Разработка планов и графиков работ в подразделениях по измерениям параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур	D/02.7	7
				Руководство взаимодействием работников смежных подразделений и сторонних организаций	D/03.7	7

				Согласование и утверждение технических заданий на модернизацию и внедрение новых методов и оборудования для измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур	D/04.7	7
40.136 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов	В	Разработка, сопровождение и интеграция инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов	7	Разработка инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов	В/01.7	7
				Разработка интегрированной информационной модели инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов	В/02.7	7
				Сопровождение	В/03.7	7

				инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов		
				Методическое обеспечение разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов	В/04.7	7
	С	Руководство подразделением в области материаловедения и технологии материалов	7	Обеспечение и анализ состояния производства в области материаловедения и технологии материалов	С/01.7	7
				Текущее и перспективное планирование производства в области материаловедения и технологии материалов	С/02.7	7

				Функциональное руководство работниками подразделения обеспечения производства в области материаловедения и технологии материалов	C/03.7	7
				Обеспечение управления производством в области материаловедения и технологии материалов	C/04.7	7
	D	Руководство деятельностью организации в области материаловедения и технологии материалов	8	Контроль состояния производства в области материаловедения и технологии материалов	D/01.8	8
				Стратегическое планирование производства в области материаловедения и технологии материалов	D/02.8	8
				Управление производством в	D/03.8	8

				области материаловедения и технологии материалов		
--	--	--	--	---	--	--