

**Компетентностно-квалификационная характеристика выпускника ОП ВО (компетентностная модель выпускника)
по направлению подготовки ПИИШ 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов»
направленность (программа) «Материалы для высокотемпературных ядерных реакторов»
Тип профессиональной деятельности научно-исследовательский; технологический**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование дескриптора достижения компетенции	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
РПД «Иностранный язык в сфере профессиональной деятельности» (Б1.Б.1)				
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	ИУК-4.1. Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии. ИУК-4.3. Составляет типовую деловую документацию для академических и профессиональных целей на иностранном языке. Составляет академические и (или) профессиональные тексты на иностранном языке. ИУК-4.5. Представляет результаты исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвует в академических и профессиональных дискуссиях на иностранном языке.	Знать: -особенности социокультурной и научно-производственной сфер стран изучаемого языка, существенные для профессиональной деятельности; - основные реалии страны изучаемого языка; - поведенческие модели носителей изучаемого языка; - особенности иностранного языка (фонетические, лексико-грамматические и стилистические); -логико-композиционные, языковые особенности и специфические языковые средства изучаемого иностранного языка, отражающие нормы речевого поведения в практике межкультурного делового сотрудничества; -факты, события в производственной и научной сферах; -особенности языка конкретного направления подготовки; -специфику ведения дискуссии на иностранном языке. Уметь: - проявлять толерантность и открытость при общении; -предотвращать появление стереотипов, предубеждений по отношению к собственной и иным культурам; -пользоваться современными мультимедийными средствами; -создавать тексты в устной и письменной формах в академической/деловой и профессионально ориентированных сферах на иностранном языке, в т.ч. представляя достижения отечественной науки и производства; -понимать/интерпретировать устные и письменные аутентичные тексты;		

		<p>- воздействовать на партнера с помощью различных коммуникативных стратегий, соблюдая формат профессионального межкультурного общения.</p> <p>Владеть:</p> <p>- стратегиями общения, принятыми в академической и профессиональной среде, с учетом менталитета представителей другой культуры.</p> <p>-навыками работы с различными типами деловой документации в ходе решения академических и профессиональных задач;</p> <p>-навыками работы с информацией о достижениях в области российской и зарубежной науки, экономики, культуры;</p> <p>-навыками работы с речевыми средствами для общения на общенаучные и узкоспециальные темы.</p>		
РПД «Межкультурное взаимодействие в корпорациях» (Б1.Б.2)				
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	ИУК-3.1. Вырабатывает стратегию командной работы и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели.	<p>Знать:</p> <p>-основы организации и руководства работой команды, стратегические подходы для достижения поставленной цели.</p> <p>Уметь:</p> <p>-осуществлять организацию и руководство работой команды, вырабатывая командную стратегию целеполагания.</p> <p>Владеть:</p> <p>-навыками организации и руководства работой команды</p>		
	ИУК-3.2. Организует и корректирует работу команды, в том числе на основе коллегиальных решений.	<p>Знать:</p> <p>-пути разрешения конфликтов и противоречий при деловом общении с учетом интересов всех сторон</p> <p>Уметь:</p> <p>-провести анализ конфликта и подобрать оптимальный путь его разрешения с учетом интересов всех сторон</p>		
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и	ИУК-4.1. Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии.	<p>Знать: ценности, нормы, ролевые структуры, коммуникативные модели основных деловых культур</p> <p>Уметь: вести себя в соответствии с нормами и правилами культуры</p> <p>Владеть: технологиями эффективных межкультурных коммуникаций в рамках профессиональной деятельности;</p>		

профессионального взаимодействия				
УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	<p>ИУК-5.1. Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии.</p> <p>ИУК-5.2. Выстраивает социальное и профессиональное взаимодействие с учетом особенностей деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп.</p> <p>ИУК-5.3. Обеспечивает создание недискриминационной среды для участников межкультурного взаимодействия при личном общении и при выполнении профессиональных задач.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы культурологии; - социокультурные особенности основных деловых культур; - типологию социальной интеграции. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - адаптироваться к другой культуре; - налаживать межличностные отношения с представителями основных деловых культур; - конструктивно взаимодействовать с представителями основных деловых культур; - противостоять тенденциям, ведущим к социальной поляризации людей. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - пониманием многообразия форм проявления культур, возможными подходами и конкретными способами их взаимодействия и взаимодополнения в современных условиях; - практиками межкультурного общения; - способами эффективной социальной регуляции межкультурного взаимодействия. 		
РПД «Управление проектами в атомной энергетике» (Б1.Б.3)				
ОПК-3. Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества	<p>ИОПК-3.1. Планирует и организует профессиональную (научно-исследовательскую) деятельность</p> <p>ИОПК-3.2. Создает технологические условия для выпуска качественной продукции</p> <p>ИОПК-3.3. Определяет стратегические технологические указания для формирования требуемых свойств материалов</p>	<p>Знать: методологию и методику материаловедческих исследований в области атомной энергетики;</p> <p>Уметь: самостоятельно ставить и творчески решать различные производственные вопросы; формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки материалов и технологий;</p> <p>Владеть: методами постановки решения проблемы; методами поиска, накопления и обработки научной информации; приемами научных исследований в области материаловедения.</p>		
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИУК-2.1. Формулирует на основе выявленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы проектного управления; - основы концептуального управления; - основы разработки плана реализации проекта; - способы мониторинга хода реализации проекта; - процедуры и механизмы оценки качества проекта. 		

	<p>ИУК-2.2. Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.</p> <p>ИУК-2.3. Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы, в том числе с учетом их заменяемости.</p> <p>ИУК-2.4. Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта.</p> <p>ИУК-2.5. Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта.</p>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формулировать проектную задачу и способы ее решения; - формулировать цель и задачи проекта; - определять и устранять возможные риски реализации проекта; - корректировать отклонения, вносить дополнительные изменения в план реализации проекта; - создавать инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с проблемными ситуациями; - навыками обоснования актуальности и значимости ожидаемых результатов проекта; - навыками планирования необходимых ресурсов, в том числе с учетом их заменимости; - навыками распределения зон ответственности участников проекта; - навыками внедрения результатов проекта. 		
РПД «Философия и методология науки в атомной энергетике» (Б1.Б.4)				
<p>УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p>	<p>ИУК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя её составляющие и связи между ними.</p> <p>ИУК-1.2. Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению.</p> <p>ИУК-1.3. Критически оценивает надёжность источников информации, работает с</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основополагающие методы анализа и решения задач; - принципы интерпретации и ранжирования необходимой информации; - технологию поиска информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов; - методологию работы с научными текстами, образовательные и информационные технологии, способствующие выработке самостоятельного, критического мышления, позволяющего формировать собственное мнение в своей профессиональной области; - основы аналитического подхода. 		

	<p>противоречивой информацией из разных источников. ИУК-1.4. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов. ИУК-1.5. Предлагает к реализации различные стратегии, определяет возможные риски и пути их устранения.</p>	<p>Уметь: -использовать методы аналитического мышления при решении задач; -применять методологические знания для осуществления ранжирования и интерпретации информации; -использовать технологию поиска информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов; -использовать методологию работы с научными текстами, образовательные и информационные технологии для выработки самостоятельного, критического мышления, позволяющего формировать собственное мнение в своей профессиональной области; -применять принципы аналитического подхода. Владеть: -технологиями практической реализации методов решения и анализа задач; -методиками определения базы, необходимой для интерпретации и ранжирования необходимой информации; -навыками поиска информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов; -технологией работы с научными текстами, образовательными и информационными контентом, способствующими выработке самостоятельного, критического мышления, позволяющего формировать собственное мнение в своей профессиональной области; -навыками практического применения принципов аналитического подхода.</p>		
<p>УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>	<p>ИУК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), целесообразно их использует для успешного выполнения порученного задания. ИУК-6.2. Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования</p>	<p>Знать: -современные интеллектуальные технологии оценивания своих ресурсов и их пределов; -основные понятия и направления в плане определения приоритетов профессионального роста; -способы оценки требований рынка труда и необходимого уровня компетентности для выстраивания траектории собственного профессионального роста;</p>		

	<p>собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям.</p> <p>ИУК-6.3. Выбирает и реализует с использованием инструментов непрерывного образования возможности развития профессиональных компетенций и социальных навыков.</p> <p>ИУК-6.4. Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, с учётом накопленного опыта профессиональной деятельности, изменяющихся требований рынка труда и стратегии личного развития.</p>	<p>-методы критической оценки эффективности использования времени при решении поставленных задач;</p> <p>-принципы организации современного образования в плане приобретения новых знаний.</p> <p>Уметь:</p> <p>-анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное;</p> <p>-принимать решения в плане определения приоритетов профессионального роста;</p> <p>-реализовать свои профессиональные компетенции с использованием инструментов непрерывного образования;</p> <p>- критически оценивать эффективность использования времени при решении поставленных задач;</p> <p>-использовать возможности современного образования в плане приобретения новых знаний.</p> <p>Владеть:</p> <p>- навыками оценивания своих ресурсов и их пределов;</p> <p>-инструментальными средствами современных интеллектуальных технологий для решения профессиональных задач;</p> <p>-способностью анализировать и оценивать свою компетентность для выстраивания траектории собственного профессионального роста;</p> <p>-навыками критической оценки эффективности использования времени при решении поставленных задач;</p> <p>- навыками использования возможностей современного образования в плане приобретения новых знаний.</p>		
РПД «Анализ больших данных» (Б1.Б.5)				
<p>ОПК-2. Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии</p>	<p>ИОПК-2.1. Разрабатывает задание для проведения оптимизации свойств материалов</p> <p>ИОПК-2.2. Оформляет отчеты включающие обзоры в т.ч. публикации и рецензии</p> <p>ИОПК-2.3. Оформляет текст ВКР, содержащий техническую или проектную документацию</p>	<p>Знать: методы оптимизации свойств материалов на основе анализа больших данных; правила оформления научно-технической документации; правила оформления проектной документации;</p> <p>Уметь: разрабатывать задания для проведения оптимизации свойств материалов на основе анализа больших данных; оформлять отчеты, включающие литературные обзоры; оформлять научно-технические отчеты;</p> <p>Владеть: методами экспериментального поиска оптимума при решении задач материаловедения на</p>		

		основе анализа больших данных; навыками написания статей, тезисов, рецензий; правилами оформления технической документации.		
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИУК-1.2. Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - технологии больших данных и их применения для определения пробелов в информации, - принципы работы с большими данными. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели прикладных задач анализа больших данных; - применять современные методы обработки больших данных для решения профессиональных задач <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с большими данными. 		
РПД «Системная инженерия» (Б1.Б.6)				
ОПК-2. Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии	<p>ИОПК-2.1. Разрабатывает задание для проведения оптимизации свойств материалов</p> <p>ИОПК-2.2. Оформляет отчеты включающие обзоры в т.ч. публикации и рецензии</p> <p>ИОПК-2.3. Оформляет текст ВКР, содержащий техническую или проектную документацию</p>	<p>Знать: методы системной инженерии в области оптимизации свойств материалов на основе анализа больших данных; правила оформления научно-технической документации; правила оформления проектной документации;</p> <p>Уметь: разрабатывать задания для проведения оптимизации свойств материалов на основе методов системной инженерии; оформлять отчеты, включающие литературные обзоры; оформлять научно-технические отчеты;</p> <p>Владеть: методами экспериментального поиска оптимума при решении задач материаловедения на основе принципов системной инженерии; навыками написания статей, тезисов, рецензий; правилами оформления технической документации.</p>		
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	<p>ИУК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя её составляющие и связи между ними.</p> <p>ИУК-1.4. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теорию математического анализа, теорию целеполагания; - теорию поиска оптимальных решений. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формулировать цель и определять задачи, необходимые для достижения поставленной цели; - находить среди множества решений самый оптимальный с учетом имеющихся ресурсов и ограничений. 		

		<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками целеполагания и распределения целевой функции по отдельным задачам; - навыками нахождения оптимальных решений с учетом имеющихся ограничений 		
РПД «Основы физических методов исследований материалов» (Б1.Б.7)				
ОПК-1. Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов	<p>ИОПК-1.1. Решает производственные и исследовательские задачи в материаловедении и технологии материалов</p> <p>ИОПК-1.2. Определяет свойства материалов при оптимизации их свойств</p> <p>ИОПК-1.3. Пользуется фундаментальными знаниями в области материаловедения и технологии материалов</p>	<p>Знать: основные правила решения производственных и исследовательских задач в материаловедении и технологии материалов; основные правила определения свойств материалов при оптимизации их свойств; фундаментальные законы в области материаловедения и технологии материалов.</p> <p>Уметь: решать производственные и исследовательские задачи в материаловедении и технологии материалов; решать производственные и исследовательские задачи определения свойств материалов при оптимизации их свойств; использовать фундаментальные знания в области материаловедения и технологии материалов.</p> <p>Владеть: навыками решения производственных и исследовательских задач в материаловедении и технологии материалов; навыками определения свойств материалов при оптимизации их свойств; фундаментальными знаниями в области материаловедения и технологии материалов.</p>		
ОПК-4. Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности	<p>ИОПК-4.1 Производит поиск, переработку и систематизацию информации в материаловедении</p> <p>ИОПК-4.2 Применяет знания об основных этапах технологических процессов в материаловедении</p> <p>ИОПК-4.3 Принимает обоснованные технические решения в материаловедении</p>	<p>Знать: правила поиска, переработки и систематизации информации в материаловедении; законы применения знаний об основных этапах технологических процессов в материаловедении; правила принятия обоснованных технических решений в материаловедении.</p> <p>Уметь: производить поиск, переработку и систематизацию информации в материаловедении; применить знания об основных этапах технологических процессов в материаловедении; применить знания по принятию обоснованных технических решений в материаловедении.</p> <p>Владеть: правилами поиска, переработки и систематизации информации в материаловедении; правилами применения знаний об основных этапах технологических процессов в материаловедении; правилами применения обоснованных технических решений в материаловедении.</p>		

<p>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>	<p>ИОПК-5.1. Объективно, на основании результатов измерений, оценивает результаты научно-технических разработок, научных исследований ИОПК-5.2. Мотивирует свое мнение последовательно и с учетом глубоких знаний в области материаловедения и технологии материалов ИОПК-5.3. Обобщает, систематизирует последние достижения в области материаловедения и технологии материалов</p>	<p>Знать: способы оценки результатов измерений, научно-технических разработок, научных исследований; правила обобщения, систематизирования последних достижений в области материаловедения и технологии материалов. Уметь: объективно, на основании результатов измерений, оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований; последовательно мотивировать свое мнение с учетом глубоких знаний в области материаловедения и технологи материалов; мотивировать к обобщению, систематизации последних достижений в области материаловедения и технологии материалов. Владеть: навыками применения и оценки результатов научно-технических разработок, научных исследований; искусством мотивировать свое мнение последовательно и с учетом глубоких знаний в области материаловедения и технологи материалов; искусством обобщения последних достижений в области материаловедения и технологии материалов.</p>		
<p>РПД «Современные порошковые материалы и композиты» (Б1.В.ОД.1.1)</p>				
<p>ПК-3. Способен понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания</p>	<p>ИПК-3.1. Пользуется знаниями о физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации ИПК-3.2. Применяет знания о методах исследования, анализа и диагностики в исследованиях и сопряженных расчетах в области материаловедения и технологии материалов ИПК-3.3. Проводит комплексные исследования материалов с применением стандартных и сертификационных испытаний</p>	<p>Знать: физические и химические процессы при получении порошковых материалов и композитов; Уметь: назначать режим получения порошковых и композиционных материалов в зависимости от их назначения и химического состава; выполнять исследования и анализ результатов применительно к порошковым и композиционным материалам; Владеть: методикой исследования порошковых и композиционных материалов в том числе на стадии их получения (свойства порошков).</p>	<p>40.011 D/01.7</p>	<p>Трудовые действия: - Проведение анализа новых направлений исследований в соответствующей области знаний; Трудовые знания: - Научная проблематика соответствующей области знаний; Трудовые умения: - Анализировать новую научную проблематику соответствующей области знаний.</p>

<p>ПК-6. Готов проводить выбор материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения на основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов</p>	<p>ИПК-6.1 Выбирает материалы для различных условий эксплуатации ИПК-6.2 Осведомлен о свойствах материалов в различных эксплуатационных условиях ИПК-6.3 Использует знания о долговечности и экономичности основных типов материалов</p>	<p>Знать: основные типы современных порошковых и композиционных материалов, применяемых в промышленности и их назначение; Уметь: выбирать порошковые и композиционные материалы в зависимости от требуемых свойств при их эксплуатации Владеть: методикой оценки долговечности и экономичности основных типов современных порошковых и композиционных материалов</p>	<p>40.136 В/01.7</p>	<p>Трудовые действия: - Установление требований к эксплуатационным свойствам на основе моделирования условий эксплуатации; - Выбор металлических и неметаллических материалов для деталей машин, приборов и инструмента; Трудовые знания: - Металлические и неметаллические конструкционные и инструментальные материалы, их свойства; Трудовые умения: - Выбирать конструкционные и инструментальные материалы, в том числе с использованием информационных технологий; - Формулировать предложения по изменению конструктивных требований к эксплуатационным свойствам в целях более эффективной реализации возможностей материалов или термической и химико-термической обработки;</p>
<p>РПД «Физическое материаловедение» (Б1.В.ОД.1.2)</p>				
<p>ПК-4. Способен использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействие с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением</p>	<p>ИПК-4.1 Использует современные представления о влиянии структуры материалов на их свойства ИПК-4.2 Использует знания о взаимодействиях материалов с полями, высокоэнергетическими частицами и излучением ИПК-4.3 Составляет технологию получения материалов с учетом структуры, а также возможностей модификации поверхности для получения требуемых свойств</p>	<p>Знать: основы квантовой теории; модели свободных электронов в кристаллах; механизмы диффузии. Уметь: применять основные модели объясняющие свойства материалов при их получении, обработке и модификации; Владеть: формулами по квантовой теории; классификацией по механизму диффузии; основные формулировки моделей свободных электронов.</p>	<p>40.011 D/01.7</p>	<p>Трудовые действия: - Проведение анализа новых направлений исследований в соответствующей области знаний; Трудовые знания: - Научная проблематика соответствующей области знаний; Трудовые умения: - Анализировать новую научную проблематику соответствующей области знаний.</p>
<p>ПК-5. Способен самостоятельно осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-</p>	<p>ИПК-5.1 Собирает данные из доступных источников в области материаловедения и технологий материалов ИПК-5.2 Проводит анализ собранной технической</p>	<p>Знать: законы диффузии Фика; уравнение Шредингера; зонная теорию; различные виды межатомные силы связи; Уметь: анализировать современные представления физики металлов при их взаимодействии окружающей</p>	<p>40.136 В/01.7</p>	<p>Трудовые действия: - Изучение технической документации на обрабатываемую деталь, инструмент; Трудовые знания: - Стандарты на инструментальные и конструкционные материалы;</p>

техническую информацию по тематике исследования, разрабатывать и использовать техническую документацию в профессиональной деятельности	информации по тематике исследований ИПК-5.3 Составляет техническую документацию в области материаловедения и технологии материалов	средой, полями, энергетическими частицами и излучением; Владеть: методами расчета для решения частных задач по уравнению Шредингера; классификация по зонной теории твердых тел; методикой расчета первого и второго закона Фика и может оформить результаты вычислений		Трудовые умения: - Анализировать конструкторскую документацию на детали машин и приборов, на инструменты, подвергаемые типовым технологическим процессам термической и химико-термической обработки;
РПД «Современные аддитивные производства» (Б1.В.ОД.1.3)				
ПК-3. Способен понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания	ИПК-3.1. Пользуется знаниями о физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации ИПК-3.2. Применяет знания о методах исследования, анализа и диагностики в исследованиях и сопряженных расчетах в области материаловедения и технологии материалов ИПК-3.3. Проводит комплексные исследования материалов с применением стандартных и сертификационных испытаний	Знать: какие физико-химические процессы протекают при создании материалов, что происходит с внутренним строением при обработке материалов; Уметь: проводить анализ экспериментальных данных и на их основе делать заключения о материале; Владеть: различными методами исследования материалов, а также уметь пользоваться лабораторным оборудованием.	40.011 D/01.7	Трудовые действия: - Обоснование перспектив проведения исследований в соответствующей области знаний Трудовые знания: - Отечественная и международная нормативная база в соответствующей области знаний. Трудовые умения: - Применять методы и средства планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок
ПК-10. Готов самостоятельно проектировать технологические процессы производства материала и изделий из него с заданными характеристиками	ИПК-10.1 Проектирует технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов ИПК-10.2 Понимает технологическую последовательность формирования свойств материалов при их изготовлении ИПК-10.3 Принимает технологические решения для формирования заданных свойств	Знать: основные технологические процессы аддитивных производств; Уметь: анализировать технологические процессы аддитивных производств и прогнозировать формирование свойств материалов; Владеть: методологией принятия технологических решений для формирования заданных свойств материалов в аддитивном производстве.	40.136 B/01.7	Трудовые действия: - Установление требований к эксплуатационным свойствам на основе моделирования условий эксплуатации; Трудовые знания: - Принципы применения электронной конструкторско-технологической документации; - Металлические и неметаллические конструкционные и инструментальные материалы, их свойства; Трудовые умения:

	материала в его сердцевине и на поверхности			- Применять средства автоматизированного проектирования для анализа технологических режимов термической и химико-термической обработки
РПД «Радиационная повреждаемость материалов» (Б1.В.ОД.1.4)				
ПК-4. Способен использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействие с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением	ИПК-4.1 Использует современные представления о влиянии структуры материалов на их свойства ИПК-4.2 Использует знания о взаимодействии материалов с полями, высокоэнергетическими частицами и излучением ИПК-4.3 Составляет технологию получения материалов с учетом структуры, а также возможностей модификации поверхности для получения требуемых свойств	Знать: основные процессы, протекающие при радиационном повреждении металлов и неметаллов; Уметь: способен использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии энергетическими частицами и излучением; Владеть: рабочие методики для снижения (или исключения) влияния радиации на свойства материалов.	40.011 D/01.7	Трудовые действия: - Формирование программ проведения исследований в новых направлениях Трудовые знания: - Методы, средства и практика планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок Трудовые умения: - Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний
ПК-5. Способен самостоятельно осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разрабатывать и использовать техническую документацию в профессиональной деятельности	ИПК-5.1 Собирает данные из доступных источников в области материаловедения и технологий материалов ИПК-5.2 Проводит анализ собранной технической информации по тематике исследований ИПК-5.3 Составляет техническую документацию в области материаловедения и технологии материалов	Знать: методологию сбора данных их открытых источников о процессах, протекающих при радиационном повреждении металлов и неметаллов; Уметь: анализировать современные представления, о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии энергетическими частицами и излучением; Владеть: методикой составления технической документации, технологических процессов направленных на снижение (или исключение) влияния радиации на свойства материалов.	40.136 B/01.7	Трудовые действия: - Изучение технической документации на обрабатываемую деталь, инструмент; Трудовые знания: - Стандарты на инструментальные и конструкционные материалы; Трудовые умения: - Анализировать конструкторскую документацию на детали машин и приборов, на инструменты, подвергаемые типовым технологическим процессам термической и химико-термической обработки;
ПК-9. Готов применять инженерные знания для разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям	ИПК-9.1 Применяет знания об эксплуатационных свойствах материалов, полученных физическими методами ИПК-9.2 Разрабатывает технологию для модификации поверхности для достижения заданных свойств	Знать: механизмы формирования эксплуатационных свойств материалов, полученных физическими методами в том числе используя облучение; Уметь: разработать технологию для модификации поверхности излучением; Владеть: принципами прогнозирования свойств поверхностных слоев полученных в том числе излучением лазера.	40.136 B/01.7	Трудовые действия: - Изучение технической документации на обрабатываемую деталь, инструмент; - Установление требований к эксплуатационным свойствам на основе моделирования условий эксплуатации; - Выбор металлических и неметаллических материалов для деталей машин, приборов и инструмента;

	ИПК-9.3 Прогнозирует эксплуатационные свойства покрытий, полученных с помощью излучения лазера			<p>Трудовые знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Металлические и неметаллические конструкционные и инструментальные материалы, их свойства; - Стандарты на инструментальные и конструкционные материалы; - Взаимозависимость эксплуатационных свойств деталей машин и приборов, инструментов от технологических факторов передовых методов термической и химико-термической обработки; - Методика проектирования инновационных технологических процессов объемного и поверхностного упрочнения; <p>Трудовые умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Анализировать конструкторскую документацию на детали машин и приборов, на инструменты, подвергаемые типовым технологическим процессам термической и химико-термической обработки; - Применять прикладные программные средства для моделирования условий эксплуатации деталей и инструмента; - Выбирать конструкционные и инструментальные материалы, в том числе с использованием информационных технологий.
--	--	--	--	--

РПД «Конструкционные материалы ядерных реакторов» (Б1.В.ОД.2.1)				
ПК-4. Способен использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействие с окружающей средой, полями,	ИПК-4.1 Использует современные представления о влиянии структуры материалов на их свойства ИПК-4.2 Использует знания о взаимодействии материалов с полями, высокоэнергетическими частицами и излучением ИПК-4.3 Составляет технологию получения материалов с учетом	Знать: основные конструкционные материалы, притемняемые в ядерных реакторах. Уметь: оценивать влияние факторов эксплуатации на свойства и долговечность конструкционных материалов ядерных реакторов. Владеть: общей информацией в области основных проблем и тенденций развития материаловедения конструкционных материалов ядерных реакторов.	40.011 D/01.7	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Обоснование перспектив проведения исследований в соответствующей области знаний <p>Трудовые знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Научная проблематика соответствующей области знаний <p>Трудовые умения:</p>

энергетическими частицами и излучением	структуры, а также возможностей модификации поверхности для получения требуемых свойств			- Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний;
ПК-6. Готов проводить выбор материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения на основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов	ИПК-6.1 Выбирает материалы для различных условий эксплуатации ИПК-6.2 Осведомлен о свойствах материалов в различных эксплуатационных условиях ИПК-6.3 Использует знания о долговечности и экономичности основных типов материалов	Знать: методику выбора материалов для ядерных реакторов; Уметь: оценивать свойства конструкционных материалов в процессе эксплуатации ядерного реактора; Владеть: навыками в выполнении инженерных расчётов при выборе материалов для ядерных реакторов.	40.136 В/01.7	Трудовые действия: - Выбор способа термической или химико-термической обработки; - Выбор технологического оборудования термической и химико-термической обработки; - Внесение предложений по изменению требований к эксплуатационным свойствам в целях более эффективной реализации возможностей материала или термической и химико-термической обработки Трудовые знания: - Стандарты на инструментальные и конструкционные материалы; - Проблемы теории и технологии инновационных процессов термической и химико-термической обработки; - Порядок согласования предложений по изменению конструктивных требований к эксплуатационным свойствам в целях более эффективной реализации возможностей термической и химико-термической обработки Трудовые умения: - Выбирать конструкционные и инструментальные материалы, в том числе с использованием информационных технологий; - Определять химический и фазовый состав, а также свойства материалов, подвергнутых термической и химико-термической обработке;
РПД «Методология выбора материалов в атомном машиностроении» (Б1.В.ОД.2.2)				
ПК-5. Способен самостоятельно осуществлять сбор	ИПК-5.1 Собирает данные из доступных источников в области	Знать: обобщённые способы изготовления материалов для атомного машиностроения; обобщённые информационные источники для составления	40.011 D/01.7	Трудовые действия: - Формирование программ проведения исследований в новых направлениях

данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разрабатывать и использовать техническую документацию в профессиональной деятельности	материаловедения и технологий материалов ИПК-5.2 Проводит анализ собранной технической информации по тематике исследований ИПК-5.3 Составляет техническую документацию в области материаловедения и технологии материалов	технической документации в области материаловедения; Уметь: применять теоретические знания для оценки структуры и свойств материалов; анализировать научно-техническую информацию материалах для атомного машиностроения; по информации о внешних воздействиях определять необходимый перечень свойств материала, который может быть изменен; Владеть: теоретическими и практическими навыками обработки для применения в атомном машиностроении; навыками выбора необходимой технической документации для разработки технологии материалов; навыками составления и разработки научно-технической документации для проведения технологических процессов.		Трудовые знания: - Отечественная и международная нормативная база в соответствующей области знаний Трудовые умения: - Применять методы и средства планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок
ПК-6. Готов проводить выбор материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения на основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов	ИПК-6.1 Выбирает материалы для различных условий эксплуатации ИПК-6.2 Осведомлен о свойствах материалов в различных эксплуатационных условиях ИПК-6.3 Использует знания о долговечности и экономичности основных типов материалов	Знать: влияние микро- и наноструктуры на свойства материалов и может выбрать материалы в зависимости от условий эксплуатации; Уметь: анализировать свойства материалов при различных условиях эксплуатации; Владеть: методами прогнозирования долговечности материалов.	40.136 В/01.7	Трудовые действия: - Выбор способа термической или химико-термической обработки; Анализ результатов экспериментальных технологических процессов термической и химико-термической обработки; Трудовые знания: - Критерии оценки технологичности и повышения эффективности применения термической и химико-термической обработки Трудовые умения: - Формулировать предложения по изменению конструктивных требований к эксплуатационным свойствам в целях более эффективной реализации возможностей материалов или термической и химико-термической обработки.
РПД «Неметаллические материалы» (Б1.В.ОД.2.3)				
ПК-3. Способен понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации, использовать в	ИПК-3.1. Пользуется знаниями о физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации ИПК-3.2. Применяет знания о методах исследования, анализа и диагностики в исследованиях и	Знать: физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации; методы исследования в области материаловедения; методы стандартных и сертификационных испытаний; Уметь: использовать физико-химические процессы, протекающие в материалах; использовать методы	40.011 D/01.7	Трудовые действия: - Формирование программ проведения исследований в новых направлениях Трудовые знания: - Методы, средства планирования, организации, проведения научных исследований Трудовые умения:

<p>исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания</p>	<p>сопряженных расчетах в области материаловедения и технологии материалов ИПК-3.3. Проводит комплексные исследования материалов с применением стандартных и сертификационных испытаний</p>	<p>структурного анализа; проводить комплексные исследования материалов; Владеть: основными процессами получения, обработки и модификации материалов; методами исследования для диагностики в области материаловедения; методами исследования неметаллических материалов с применением стандартных и сертификационных испытаний.</p>		<p>- Применять методы и средства планирования, организации, проведения научных исследований</p>
<p>ПК-4. Способен использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействие с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением</p>	<p>ИПК-4.1 Использует современные представления о влиянии структуры материалов на их свойства ИПК-4.2 Использует знания о взаимодействии материалов с полями, высокоэнергетическими частицами и излучением ИПК-4.3 Составляет технологию получения материалов с учетом структуры, а также возможностей модификации поверхности для получения требуемых свойств</p>	<p>Знать: современные представления о влиянии структуры материалов на их свойства; процессы взаимодействия материалов с полями, высокоэнергетическими частицами и излучением; технологии получения и модификации материалов; Уметь: использовать модели влияния структуры материалов на их свойства; использовать процессы взаимодействия материалов с полями, высокоэнергетическими частицами и излучением; составлять технологию получения неметаллических материалов; Владеть: методами оптимизации структуры и свойств неметаллических материалов; процессами взаимодействия неметаллических материалов с излучением; методами модификации поверхности материалов для получения требуемых свойств.</p>	<p>40.011 D/01.7</p>	<p>Трудовые действия: - Обоснование перспектив проведения исследований в соответствующей области знаний Трудовые знания: - Научная проблематика соответствующей области знаний Трудовые умения: - Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний;</p>
<p>ПК-6. Готов проводить выбор материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения на основе знания основных типов неорганических и органических</p>	<p>ИПК-6.1 Выбирает материалы для различных условий эксплуатации ИПК-6.2 Осведомлен о свойствах материалов в различных эксплуатационных условиях ИПК-6.3 Использует знания о долговечности и экономичности основных типов материалов</p>	<p>Знать: материалы для различных условий эксплуатации; свойства неметаллических и композиционных материалов; требования надежности и долговечности материалов; Уметь: выбрать неметаллические материалы для различных условий эксплуатации; разработать комплекс требуемых свойств материалов; использовать значения о экономичности основных типов неметаллических материалов; Владеть: методологией выбора материалов; методами воздействия на структуру материалов для получения необходимых свойств материалов в различных эксплуатационных условиях материалов; методологией</p>	<p>40.136 B/01.7</p>	<p>Трудовые действия: - Выбор металлических и неметаллических материалов для деталей машин, приборов и инструмента; Трудовые знания: - Металлические и неметаллические конструкционные и инструментальные материалы, их свойства; Трудовые умения: - Выбирать конструкционные и инструментальные материалы, в том числе с использованием информационных технологий</p>

материалов различного назначения, в том числе наноматериалов		выбора материалов с позиций надежности, долговечности и экономичности.		
РПД «Ядерные топливные материалы» (Б1.В.ОД.2.4)				
ПК-3. Способен понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания	ИПК-3.1. Пользуется знаниями о физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации ИПК-3.2. Применяет знания о методах исследования, анализа и диагностики в исследованиях и сопряженных расчетах в области материаловедения и технологии материалов ИПК-3.3. Проводит комплексные исследования материалов с применением стандартных и сертификационных испытаний	Знать: физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации; Уметь: использовать физико-химические процессы, протекающие в материалах; Владеть: основными процессами получения, обработки и модификации материалов.	40.136 В/01.7	Трудовые действия: - Установление требований к эксплуатационным свойствам на основе моделирования условий эксплуатации; - Выбор металлических и неметаллических материалов для деталей машин, приборов и инструмента; - Внесение предложений по уточнению технологии формообразования обрабатываемой детали, инструмента Трудовые знания: - Закономерности влияния технологии формообразования детали, инструмента на результирующие эксплуатационные свойства - Методы химического и структурного анализа Трудовые умения: - Применять прикладные программные средства для моделирования условий эксплуатации деталей и инструмента - Прогнозировать влияние технологии формообразования детали, инструмента на результирующие эксплуатационные свойства
ПК-4. Способен использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением	ИПК-4.1 Использует современные представления о влиянии структуры материалов на их свойства ИПК-4.2 Использует знания о взаимодействии материалов с полями, высокоэнергетическими частицами и излучением ИПК-4.3 Составляет технологию получения материалов с учетом структуры, а также возможностей	Знать: методы получения ядерных топливных материалов; физико-механические свойства ядерных топливных материалов; методы исследования ядерных топливных материалов; Уметь: пользоваться современным оборудованием для исследования ядерных топливных материалов; разрабатывать основные технологические процессы получения ядерных топливных материалов; Владеть: общей информацией в области основных проблем получения, изучения свойств и применения ядерных топливных материалов.	40.011 D/01.7	Трудовые действия: - Проведение анализа новых направлений исследований в соответствующей области знаний Трудовые знания: - Научная проблематика соответствующей области знаний; Трудовые умения: - Анализировать новую научную проблематику соответствующей области знаний

	модификации поверхности для получения требуемых свойств			
РПД «Основное технологическое оборудование атомных станций» (Б1.В.ОД.3)				
ПК-6. Готов проводить выбор материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения на основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов	ИПК-6.1 Выбирает материалы для различных условий эксплуатации ИПК-6.2 Осведомлен о свойствах материалов в различных эксплуатационных условиях ИПК-6.3 Использует знания о долговечности и экономичности основных типов материалов	Знать: современные представления о получении энергии на объектах атомной энергетики; законы применения знаний об основных этапах технологических процессов при выработке энергии на атомных станциях; правила принятия обоснованных технических решений при решении материаловедческих проблем (выбора материалов) на атомных энергетических установках. Уметь: применить знаний об основных этапах технологических процессов при выработке энергии на атомных станциях; принять обоснованных технических решений при решении материаловедческих проблем (о режимах эксплуатации материалов) на атомных энергетических установках. Владеть: знаниями о долговечности материалов в технологическом оборудовании атомных станций.	40.011 D/01.7	Трудовые действия: - Формирование программ проведения исследований в новых направлениях Трудовые знания: - Методы, средства планирования, организации, проведения научных исследований Трудовые умения: - Применять методы и средства планирования, организации, проведения научных исследований
ПК-9. Готов применять инженерные знания для разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям	ИПК-9.1 Применяет знания об эксплуатационных свойствах материалов, полученных физическими методами ИПК-9.2 Разрабатывает технологию для модификации поверхности для достижения заданных свойств ИПК-9.3 Прогнозирует эксплуатационные свойства покрытий, полученных с помощью различных методов	Знать: современные представления о получении энергии на объектах атомной энергетики; законы применения знаний об основных этапах технологических процессов при выработке энергии на атомных станциях; правила принятия обоснованных технических решений при решении материаловедческих проблем на атомных энергетических установках. Уметь: применить знаний об основных этапах технологических процессов при выработке энергии на атомных станциях; принять обоснованных технических решений при решении материаловедческих проблем на атомных энергетических установках. Владеть: знаниями об основных этапах технологических процессов в материаловедении; методом принятия обоснованных технических решений в материаловедении.	40.136 B/01.7	Трудовые действия: - Выбор способа термической или химико-термической обработки; Анализ результатов экспериментальных технологических процессов термической и химико-термической обработки; Трудовые знания: - Критерии оценки технологичности и повышения эффективности применения термической и химико-термической обработки Трудовые умения: - Формулировать предложения по изменению конструктивных требований к эксплуатационным свойствам в целях более эффективной реализации возможностей материалов или термической и химико-термической обработки.
РПД «Моделирование и оптимизация технологических процессов» (Б1.В.ОД.4)				
ПК-1. Готов к использованию современных	ИПК-1.1 Пользуется современными информационно-коммуникационными	Знать: основные способы поиска актуальной информации в области моделирования и оптимизации технологических процессов в материаловедении;	40.011 D/01.7	Трудовые действия:

<p>информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов</p>	<p>технологиями и глобальными информационными ресурсами для получения информации в области материаловедения и технологии материалов ИПК-1.2. Анализирует информацию, полученную из современных информационно-коммуникационных источников и из глобальных информационных ресурсов ИПК-1.3. Обобщает информацию, полученную из современных информационно-коммуникационных источников и глобальных информационных ресурсов</p>	<p>основы анализа полученной из глобальных источников информации в области моделирования и оптимизации технологических процессов в материаловедении; методы обобщения информации в области моделирования и оптимизации технологических процессов в материаловедении; Уметь: применять глобальные информационные ресурсы для получения необходимой информации в области моделирования и оптимизации технологических процессов в материаловедении; анализировать полученную из информационно-коммуникационных источников информацию в области моделирования и оптимизации технологических процессов в материаловедении; проводить обобщение информации в области моделирования и оптимизации технологических процессов в материаловедении; Владеть: современными методами поиска информации в области моделирования и оптимизации технологических процессов в материаловедении; современными методами анализа информации в области моделирования и оптимизации технологических процессов в материаловедении; способами обобщения полученной информации в области моделирования и оптимизации технологических процессов в материаловедении.</p>		<p>- Проведение анализа новых направлений исследований в соответствующей области знаний; Трудовые знания: - Научная проблематика соответствующей области знаний Трудовые умения: - Анализировать новую научную проблематику соответствующей области знаний</p>
<p>ПК-2. Способен использовать методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования свойств материалов и эффективности технологических процессов</p>	<p>ИПК-2.1. Разрабатывает эксперименты для проведения оптимизации свойств материалов на основе требуемых свойств материала ИПК-2.2 Составляет план проведения измерений свойств материалов, полученных в ходе выполнения оптимизационных экспериментов ИПК-2.3. Составляет технологический процесс изготовления образцов материалов в рамках эксперимента по оптимизации свойств</p>	<p>Знать: основные современные методы математического планирования эксперимента для оптимизации требуемых свойств материалов; алгоритмы построения плана эксперимента по оценке свойств материалов до и после оптимизационных экспериментов; алгоритмы составления технологического процесса изготовления образцов материалов в рамках эксперимента по оптимизации свойств; Уметь: применять методы моделирования и планирования эксперимента для оптимизации требуемых свойств материалов; составлять план проведения измерений свойств материалов, полученных в ходе выполнения оптимизационных экспериментов; применять способы построения технологических процессов изготовления образцов</p>	<p>40.136 В/01.7</p>	<p>Трудовые действия: - Изучение технической документации на обрабатываемую деталь, инструмент; Трудовые знания: - Принципы построения математических моделей и средств автоматизированного проектирования технологических процессов термической и химико-термической обработки; Трудовые умения: - Применять средства автоматизированного проектирования для анализа технологических режимов термической и химико-термической обработки;</p>

		<p>материалов в рамках эксперимента по оптимизации свойств;</p> <p>Владеть: современными способами проведения научных экспериментов с целью оптимизации свойств материалов на основе требуемых свойств материала; современными методами планирования экспериментов по оценке свойств, полученных в ходе выполнения оптимизационных экспериментов; современными способами построения технологических процессов изготовления образцов материалов в рамках эксперимента по оптимизации свойств.</p>		
<p>ПК-11. Способен осваивать и применять цифровые технологии для объектов профессиональной деятельности</p>	<p>ИПК-11.1 - Осваивает цифровые технологии математического и информационного моделирования используемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной деятельности.</p> <p>ИПК-11.2 - Применяет цифровые технологии в профессиональной деятельности.</p>	<p>Знать: постановку проблем математического и информационного моделирования сложных систем в профессиональной области;</p> <p>Уметь: планировать процесс моделирования и вычислительного эксперимента в профессиональной деятельности; работать на современной электронно-вычислительной технике с объектами профессиональной деятельности;</p> <p>Владеть: методами постановки задач и обработки результатов компьютерного моделирования в профессиональной деятельности; навыками самостоятельной работы в лаборатории на современной вычислительной технике.</p>	40.136 В/01.7	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Анализ результатов экспериментальных технологических процессов термической и химико-термической обработки; <p>Трудовые знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Принципы построения математических моделей и средств автоматизированного проектирования технологических процессов термической и химико-термической обработки; <p>Трудовые умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Анализировать конструкторскую документацию на детали машин и приборов, на инструменты, подвергаемые типовым технологическим процессам термической и химико-термической обработки
РПД «Технология изготовления порошковых и композиционных материалов и изделий» (Б1.В.ДВ.1.1)				
<p>ПК-7. Способен самостоятельно разрабатывать методы и средства автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающие эффективное, технически и экологически безопасное производство</p>	<p>ИПК-7.1 Разрабатывает методы и средства автоматизации производства при изготовлении материалов</p> <p>ИПК-7.2 Выбирает оборудование и оснастку для изготовления и обработки материалов</p> <p>ИПК-7.3 Использует методы и приемы организации труда в эффективном и безопасном производстве</p>	<p>Знать: основные возможности для автоматизации в технологических процессах производства порошковых и композиционных материалов;</p> <p>Уметь: пользоваться программным обеспечением для автоматического проектирования порошковых и композиционных изделий, оснастки и технологий;</p> <p>Владеть: методами и приемами технической организации эффективного и безопасного производства порошковых и композиционных материалов.</p>	40.136 В/01.7	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Предварительный анализ факторов инновационного технологического режима при помощи средств автоматизированного проектирования технологических процессов термической и химико-термической обработки; - Корректировка факторов инновационного технологического режима. <p>Трудовые знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Методика использования средств автоматизированного проектирования в целях анализа технологических процессов

				<p>термической и химико-термической обработки;</p> <p>Трудовые умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Применять средства автоматизированного проектирования для анализа технологических режимов термической и химико-термической обработки;
<p>ПК-10. Готов самостоятельно проектировать технологические процессы производства материала и изделий из него с заданными характеристиками</p>	<p>ИПК-10.1 Проектирует технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов</p> <p>ИПК-10.2 Понимает технологическую последовательность формирования свойств материалов при их изготовлении</p> <p>ИПК-10.3 Принимает технологические решения для формирования заданных свойств материала в его сердцевине и на поверхности</p>	<p>Знать: технологии изготовления порошковых и композиционных материалов, а также их распространенность и применимость в машиностроении;</p> <p>Уметь: разрабатывать технологию изготовления порошковых и композиционных материалов используя стандартные технологические процессы, принятые в порошковой металлургии;</p> <p>Владеть: методикой формирования заданных свойств порошковых и композиционных материалов, получаемых конкретным методом.</p>	40.136 В/01.7	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Изучение технической документации на обрабатываемую деталь, инструмент; - Установление требований к эксплуатационным свойствам на основе моделирования условий эксплуатации; <p>Трудовые знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Принципы применения электронной конструкторско-технологической документации; - Металлические и неметаллические конструкционные и инструментальные материалы, их свойства; - Стандарты на инструментальные и конструкционные материалы; - Порядок согласования предложений по изменению конструктивных требований к эксплуатационным свойствам в целях более эффективной реализации возможностей термической и химико-термической обработки; <p>Трудовые умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Формулировать предложения по изменению конструктивных требований к эксплуатационным свойствам в целях более эффективной реализации возможностей материалов или термической и химико-термической обработки; - Прогнозировать влияние технологии формообразования детали, инструмента на результирующие эксплуатационные свойства
<p>РПД «Технология обработки материалов комбинированными источниками энергии» (Б1.В.ДВ.1.2)</p>				

<p>ПК-7. Способен самостоятельно разрабатывать методы и средства автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающие эффективное, технически и экологически безопасное производство</p>	<p>ИПК-7.1 Разрабатывает методы и средства автоматизации производства при изготовлении материалов ИПК-7.2 Выбирает оборудование и оснастку для изготовления и обработки материалов ИПК-7.3 Использует методы и приемы организации труда в эффективном и безопасном производстве</p>	<p>Знать: основные возможности для автоматизации в технологических процессах обработки материалов комбинированными источниками энергии и их основные виды; Уметь: пользоваться программным обеспечением для автоматического проектирования технологий обработки комбинированными источниками энергии изделий и требуемой для реализации процессов оснастки; Владеть: методами и приемами технической организации эффективного и безопасного обработки материалов комбинированными источниками энергии.</p>	<p>40.136 В/01.7</p>	<p>Трудовые действия: - Предварительный анализ факторов инновационного технологического режима при помощи средств автоматизированного проектирования технологических процессов термической и химико-термической обработки; - Корректировка факторов инновационного технологического режима. Трудовые знания: - Методика использования средств автоматизированного проектирования в целях анализа технологических процессов термической и химико-термической обработки; Трудовые умения: - Применять средства автоматизированного проектирования для анализа технологических режимов термической и химико-термической обработки;</p>
<p>ПК-10. Готов самостоятельно проектировать технологические процессы производства материала и изделий из него с заданными характеристиками</p>	<p>ИПК-10.1 Проектирует технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов ИПК-10.2 Понимает технологическую последовательность формирования свойств материалов при их изготовлении ИПК-10.3 Принимает технологические решения для формирования заданных свойств материала в его сердцевине и на поверхности</p>	<p>Знать: технологии обработки материалов комбинированными источниками энергии, а также их распространенность и применимость в машиностроении; Уметь: разрабатывать технологию обработки материалов комбинированными источниками энергии используя стандартные и инновационные технологические процессы; Владеть: методикой формирования заданных свойств материалов в процессах обработки комбинированными источниками энергии.</p>	<p>40.136 В/01.7</p>	<p>Трудовые действия: - Изучение технической документации на обрабатываемую деталь, инструмент; - Установление требований к эксплуатационным свойствам на основе моделирования условий эксплуатации; Трудовые знания: - Принципы применения электронной конструкторско-технологической документации; - Металлические и неметаллические конструкционные и инструментальные материалы, их свойства; - Стандарты на инструментальные и конструкционные материалы; - Порядок согласования предложений по изменению конструктивных требований к эксплуатационным свойствам в целях более эффективной реализации возможностей термической и химико-термической обработки;</p>

				<p>Трудовые умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Формулировать предложения по изменению конструктивных требований к эксплуатационным свойствам в целях более эффективной реализации возможностей материалов или термической и химико-термической обработки; - Прогнозировать влияние технологии формообразования детали, инструмента на результирующие эксплуатационные свойства
РПД «Перспективные технологии нанесения покрытий и поверхностной обработки материалов и изделий» (Б1.В.ДВ.2.1)				
ПК-1. Готов к использованию современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов	<p>ИПК-1.1 Пользуется современными информационно-коммуникационными технологиями и глобальными информационными ресурсами для получения информации в области материаловедения и технологии материалов</p> <p>ИПК-1.2. Анализирует информацию, полученную из современных информационно-коммуникационных источников и из глобальных информационных ресурсов</p> <p>ИПК-1.3. Обобщает информацию, полученную из современных информационно-коммуникационных источников и глобальных информационных ресурсов</p>	<p>Знать: основные направления применения информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов в технологии нанесения покрытий и поверхностной обработки материалов и изделий;</p> <p>Уметь: получать, анализировать и обрабатывать информацию, полученную с помощью информационно-коммуникационных технологий в области технологий нанесения покрытий и поверхностной обработки материалов и изделий;</p> <p>Владеть: методикой обобщения информации о технологиях нанесения покрытий и поверхностной обработки материалов и изделий полученную с помощью информационно-коммуникационных технологий.</p>	40.011 D/01.7	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Проведение анализа новых направлений исследований в соответствующей области знаний; <p>Трудовые знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Научная проблематика соответствующей области знаний; <p>Трудовые умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Анализировать новую научную проблематику соответствующей области знаний.
ПК-3. Способен понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о	<p>ИПК-3.1. Пользуется знаниями о физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации</p> <p>ИПК-3.2. Применяет знания о методах исследования, анализа и диагностики в исследованиях и сопряженных расчетах в области</p>	<p>Знать: основные физические и химические процессы, протекающие при получении покрытий и поверхностной обработке материалов и изделий;</p> <p>Уметь: выполнять исследования структуры и свойств поверхностных слоев материалов после различных видах обработке поверхности;</p> <p>Владеть: методикой проведения исследований после получения покрытий на поверхности материала с целью определения его эксплуатационных свойств.</p>	40.136 B/01.7	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Установление требований к эксплуатационным свойствам на основе моделирования условий эксплуатации; - Выбор металлических и неметаллических материалов для деталей машин, приборов и инструмента; - Внесение предложений по уточнению технологии формообразования обрабатываемой детали, инструмента

методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания	материаловедения и технологии материалов ИПК-3.3. Проводит комплексные исследования материалов с применением стандартных и сертификационных испытаний			Трудовые знания: - Закономерности влияния технологии формообразования детали, инструмента на результирующие эксплуатационные свойства - Методы химического и структурного анализа Трудовые умения: - Применять прикладные программные средства для моделирования условий эксплуатации деталей и инструмента - Прогнозировать влияние технологии формообразования детали, инструмента на результирующие эксплуатационные свойства
ПК-5. Способен самостоятельно осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разрабатывать и использовать техническую документацию в профессиональной деятельности	ИПК-5.1 Собирает данные из доступных источников в области материаловедения и технологий материалов ИПК-5.2 Проводит анализ собранной технической информации по тематике исследований ИПК-5.3 Составляет техническую документацию в области материаловедения и технологии материалов	Знать: методы сбора и систематизации информации в области основных видов и методов обработки поверхности материалов для формирования различных функциональных покрытий; Уметь: проводить анализ собранной информации на предмет выработки отличительных признаков различных покрытий с целью объединения их в группы по различным признакам; Владеть: методикой составления кратких технических отчетов о методике и результатах получения покрытий на поверхности материалов основными методами, применяемыми в машиностроении.	40.011 D/01.7	Трудовые действия: - Формирование программ проведения исследований в новых направлениях Трудовые знания: - Отечественная и международная нормативная база в соответствующей области знаний Трудовые умения: - Применять методы и средства планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок
ПК-8. Способен использовать нормативные и методические материалы по технологической подготовке производства, качеству, стандартизации и сертификации изделий и процессов в технологических процессах и операциях с учетом их назначения, способов реализации и	ИПК-8.1 Использует нормативные и методические материалы по оценке качества покрытий ИПК-8.2 Готовит документацию по технологической подготовке получения покрытий и для поверхностной обработки ИПК-8.3 Составляет перечень испытаний для проведения сертификации покрытий	Знать: основные параметры качества различных покрытий, получаемых поверхностной обработкой; Уметь: разрабатывать маршрутные и технологические карты при проектировании технологии поверхностной обработки материалов и изделий различными методами; Владеть: методикой оценки свойств получаемых различными методами покрытий.	40.136 B/01.7	Трудовые действия: - Анализ результатов экспериментальных технологических процессов термической и химико-термической обработки; - Корректировка факторов инновационного технологического режима. Трудовые знания: - Технологические возможности передовых методов термической и химико-термической обработки; - Технологические возможности, особенности эксплуатации и экономические характеристики термического оборудования,

ресурсного обеспечения на основе экономического анализа			<p>реализующего типовые режимы термической и химико-термической обработки;</p> <p>- Методика проектирования инновационных технологических процессов объемного и поверхностного упрочнения;</p> <p>Трудовые умения:</p> <p>- Анализировать конструкторскую документацию на детали машин и приборов, на инструменты, подвергаемые типовым технологическим процессам термической и химико-термической обработки;</p> <p>- Определять химический и фазовый состав, а также свойства материалов, подвергнутых термической и химико-термической обработке;</p> <p>- Уточнять технологические факторы разрабатываемых режимов по результатам анализа структуры и свойств упрочняемых материалов.</p>
---	--	--	--

РПД «Упрочняющая обработка поверхностных слоев материалов и изделий» (Б1.В.ДВ.2.2)				
ПК-1. Готов к использованию современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов	<p>ИПК-1.1 Пользуется современными информационно-коммуникационными технологиями и глобальными информационными ресурсами для получения информации в области материаловедения и технологии материалов</p> <p>ИПК-1.2. Анализирует информацию, полученную из современных информационно-коммуникационных источников и из глобальных информационных ресурсов</p> <p>ИПК-1.3. Обобщает информацию, полученную из современных информационно-коммуникационных источников и глобальных информационных ресурсов</p>	<p>Знать: основные направления применения информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов в технологиях упрочнения поверхностных слоев материалов;</p> <p>Уметь: получать, анализировать и обрабатывать информацию, полученную с помощью информационно-коммуникационных технологий в технологиях упрочнения поверхностных слоев материалов;</p> <p>Владеть: методикой обобщения информации о технологиях упрочнения поверхностных слоев материалов полученную с помощью информационно-коммуникационных технологий.</p>	40.011 D/01.7	<p>Трудовые действия:</p> <p>- Проведение анализа новых направлений исследований в соответствующей области знаний;</p> <p>Трудовые знания:</p> <p>- Научная проблематика соответствующей области знаний;</p> <p>Трудовые умения:</p> <p>- Анализировать новую научную проблематику соответствующей области знаний.</p>

<p>ПК-3. Способен понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания</p>	<p>ИПК-3.1. Пользуется знаниями о физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации ИПК-3.2. Применяет знания о методах исследования, анализа и диагностики в исследованиях и сопряженных расчетах в области материаловедения и технологии материалов ИПК-3.3. Проводит комплексные исследования материалов с применением стандартных и сертификационных испытаний</p>	<p>Знать: основные физические и химические процессы, протекающие при упрочнении поверхностных слоев материалов; Уметь: выполнять исследования структуры и свойств поверхностных слоев материалов после различных видах упрочнения поверхности; Владеть: методикой проведения исследований после упрочнения поверхностных слоев материалов с целью определения его эксплуатационных свойств.</p>	<p>40.136 В/01.7</p>	<p>Трудовые действия: - Установление требований к эксплуатационным свойствам на основе моделирования условий эксплуатации; - Выбор металлических и неметаллических материалов для деталей машин, приборов и инструмента; - Внесение предложений по уточнению технологии формообразования обрабатываемой детали, инструмента Трудовые знания: - Закономерности влияния технологии формообразования детали, инструмента на результирующие эксплуатационные свойства - Методы химического и структурного анализа Трудовые умения: - Применять прикладные программные средства для моделирования условий эксплуатации деталей и инструмента - Прогнозировать влияние технологии формообразования детали, инструмента на результирующие эксплуатационные свойства</p>
<p>ПК-5. Способен самостоятельно осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разрабатывать и использовать техническую документацию в профессиональной деятельности</p>	<p>ИПК-5.1 Собирает данные из доступных источников в области материаловедения и технологий материалов ИПК-5.2 Проводит анализ собранной технической информации по тематике исследований ИПК-5.3 Составляет техническую документацию в области материаловедения и технологии материалов</p>	<p>Знать: методы сбора и систематизации информации в области технологий упрочнения поверхностных слоев материалов; Уметь: проводить анализ собранной информации на предмет выработки отличительных признаков различных методов упрочнения поверхностных слоев материалов с целью объединения их в группы по различным признакам; Владеть: методикой составления кратких технических отчетов о методике и результатах получения упрочненных слоев на поверхности материалов основными методами, применяемыми в машиностроении.</p>	<p>40.011 D/01.7</p>	<p>Трудовые действия: - Формирование программ проведения исследований в новых направлениях Трудовые знания: - Отечественная и международная нормативная база в соответствующей области знаний Трудовые умения: - Применять методы и средства планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок</p>
<p>ПК-8. Способен использовать нормативные и методические материалы</p>	<p>ИПК-8.1 Использует нормативные и методические материалы по оценке качества покрытий</p>	<p>Знать: основные параметры качества различных упрочненных поверхностных слоев, получаемых по различным технологиям;</p>	<p>40.136 В/01.7</p>	<p>Трудовые действия: - Анализ результатов экспериментальных технологических процессов термической и химико-термической обработки;</p>

<p>по технологической подготовке производства, качеству, стандартизации и сертификации изделий и процессов в технологических процессах и операциях с учетом их назначения, способов реализации и ресурсного обеспечения на основе экономического анализа</p>	<p>ИПК-8.2 Готовит документацию по технологической подготовке получения покрытий и для поверхностной обработки ИПК-8.3 Составляет перечень испытаний для проведения сертификации покрытий</p>	<p>Уметь: разрабатывать маршрутные и технологические карты при проектировании технологии упрочнения поверхностных слоев материалов различными методами; Владеть: методикой оценки свойств получаемых различными методами упрочненных поверхностных слоев.</p>	<p>- Корректировка факторов инновационного технологического режима. Трудовые знания: - Технологические возможности передовых методов термической и химико-термической обработки; - Технологические возможности, особенности эксплуатации и экономические характеристики термического оборудования, реализующего типовые режимы термической и химико-термической обработки; - Методика проектирования инновационных технологических процессов объемного и поверхностного упрочнения; Трудовые умения: - Анализировать конструкторскую документацию на детали машин и приборов, на инструменты, подвергаемые типовым технологическим процессам термической и химико-термической обработки; - Определять химический и фазовый состав, а также свойства материалов, подвергнутых термической и химико-термической обработке; - Уточнять технологические факторы разрабатываемых режимов по результатам анализа структуры и свойств упрочняемых материалов.</p>
<p>Ознакомительная практика (Б2.У.1)</p>			
<p>УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>ИУК-3.1. Вырабатывает стратегию командной работы и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели ИУК-3.2. Организует и корректирует работу команды, в т.ч. на основе коллегиальных решений ИУК-3.3. Разрешает конфликты и противоречия при деловом</p>	<p>Знать: основы создания и работы команды; базовые элементы, определяющие качество командной работы; Уметь: разрабатывать стратегии командной работы; организовывать отбор необходимых членов команды для достижения поставленных целей; распределять поручения членам команды и принимать на себя ответственность за общий результат; Владеть: базовыми элементами, определяющие качество и эффективность командной работы.</p>	

	общении на основе учета интересов всех сторон ИУК-3.4. Организует дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям ИУК-3.5. Делегирует полномочия членам команды и распределяет поручения, дает обратную связь по результатам, принимает ответственность за общий результат			
ОПК-4. Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности	ИОПК-4.1 Производит поиск, переработку и систематизацию информации в материаловедении ИОПК-4.2 Применяет знания о основных этапах технологических процессов в материаловедении ИОПК-4.3 Принимает обоснованные технические решения в материаловедении	Знать: основные источники информации по проблемам материаловедения и термической обработки металлических материалов; Уметь: систематизировать информацию по тематике исследовательской работы, определять на основе собранной информации пути совершенствования технологических процессов; Владеть: навыками сбора, переработки и систематизации информации в области материаловедения.		
Научно-исследовательская работа (Б2.П.1)				
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	ИУК-4.2. Составляет в соответствии с нормами русского языка деловую документацию разных жанров. ИУК-4.4. Организует обсуждение результатов исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях на русском языке, выбирая подходящий формат.	Знать: основные нормы и правила русского языка достаточные для составления и обсуждения технических отчетов Уметь: работать с программными пакетами для ПК с целью составления и редактирования текста технических отчетов или составлять рукописные технические отчеты, презентации с соблюдением требуемых правил форматирования Владеть: навыком анализировать выполненную работу или задачу, а также письменно или устно представлять полученные результаты в технических отчетах и на публичных мероприятиях		
ПК-1. Готов к использованию современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных	ИПК-1.1 Пользуется современными информационно-коммуникационными технологиями и глобальными информационными ресурсами для получения информации в области	Знать: методы работы с современными информационно-коммуникационными технологиями, глобальными информационными ресурсами для составления литературного обзора по проблематике магистерской диссертации;	40.011 D/01.7	Трудовые действия: - Формирование программ проведения исследований в новых направлениях; Трудовые знания:

информационных ресурсов в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов	материаловедения и технологии материалов ИПК-1.2. Анализирует информацию, полученную из современных информационно-коммуникационных источников и из глобальных информационных ресурсов ИПК-1.3. Обобщает информацию, полученную из современных информационно-коммуникационных источников и глобальных информационных ресурсов	Уметь: критически анализировать полученную с помощью коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов информацию с целью объективного представления рассматриваемой проблемы магистерской диссертации; Владеть: навыками обобщения научных данных по теме магистерской диссертации полученную с помощью коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов информацию.		- Отечественная и международная нормативная база в соответствующей области знаний; Трудовые умения: - Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний; - Анализировать новую научную проблематику соответствующей области знаний
ПК-2. Способен использовать методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования свойств материалов и эффективности технологических процессов	ИПК-2.1. Разрабатывает эксперименты для проведения оптимизации свойств материалов на основе требуемых свойств материала ИПК-2.2 Составляет план проведения измерений свойств материалов, полученных в ходе выполнения оптимизационных экспериментов ИПК-2.3.Составляет технологический процесс изготовления образцов материалов в рамках эксперимента по оптимизации свойств	Знать: основные закономерности (модели) изменения (формирования) свойств материалов, являющихся объектами исследования магистерской диссертации; Уметь: прогнозировать свойства материалов, являющихся объектами исследования магистерской диссертации с учетом общепринятых моделей, а также при отклонении от общепринятых моделей; Владеть: методами оптимизации, стандартизации и сертификации для прогнозирования свойств материалов, являющихся объектами исследования магистерской диссертации, в том числе по литературным данным.	40.011 D/01.7	Трудовые действия: - Проведение анализа новых направлений исследований в соответствующей области знаний; Трудовые знания: - Научная проблематика соответствующей области знаний; - Методы, средства и практика планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок; Трудовые умения: - Применять методы и средства планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок.
ПК-3. Способен понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и	ИПК-3.1. Пользуется знаниями о физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации ИПК-3.2. Применяет знания о методах исследования, анализа и диагностики в исследованиях и сопряженных расчетах в области материаловедения и технологии материалов	Знать: процессы, протекающие при получении, обработке и модификации материалов, являющихся объектами исследования магистерской диссертации Уметь: выполнять требуемые расчеты, сопряженные с процессами получения, обработки и модификации материалов, являющихся объектами исследования магистерской диссертации (рассчитывать режимы обработки, выполнять технологические расчеты и прочее); Владеть: методикой разработки и проведения комплексных исследований материала(ов), являющихся объектами исследования магистерской	40.011 D/01.7	Трудовые действия: - Обоснование перспектив проведения исследований в соответствующей области знаний; Трудовые знания: - Научная проблематика соответствующей области знаний; Трудовые умения: - Анализировать новую научную проблематику соответствующей области знаний;

моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания	ИПК-3.3. Проводит комплексные исследования материалов с применением стандартных и сертификационных испытаний	диссертации используя стандартные и сертификационные испытания.		
Научно-исследовательская работа (Б2.П.2)				
ПК-3. Способен понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания	ИПК-3.1. Пользуется знаниями о физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации ИПК-3.2. Применяет знания о методах исследования, анализа и диагностики в исследованиях и сопряженных расчетах в области материаловедения и технологии материалов ИПК-3.3. Проводит комплексные исследования материалов с применением стандартных и сертификационных испытаний	Знать: на экспертном уровне процессы при получении, обработке и модификации материалов, являющихся объектами исследования магистерской диссертации Уметь: составлять, представлять подробный научно-технический отчет и его презентацию, сопровождаемую выступлением (или опубликовать научную статью в рецензируемом издании) о выполненных исследованиях в рамках магистерской диссертации Владеть: методикой проведения и научной интерпретации результатов (с выделением основных и побочных достигнутых целей и/или результатов) комплексных исследований материалов (включая стандартные и сертификационные)	40.011 D/01.7	Трудовые действия: - Проведение анализа новых направлений исследований в соответствующей области знаний; Трудовые знания: - Отечественная и международная нормативная база в соответствующей области знаний; Трудовые умения: - Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний
ПК-4. Способен использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействие с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением	ИПК-4.1 Использует современные представления о влиянии структуры материалов на их свойства ИПК-4.2 Использует знания о взаимодействии материалов с полями, высокоэнергетическими частицами и излучением ИПК-4.3 Составляет технологию получения материалов с учетом структуры, а также возможностей модификации поверхности для получения требуемых свойств	Знать: основные современные положения о воздействии на свойства материалов, являющихся объектами исследования магистерской диссертации, микро- и нано- структуры, среды, полей, частиц и излучений на этапе их изготовления и/или эксплуатации; Уметь: применять на практике (при разработке или корректировке технологии изготовления, обработки, модификации) эффекты воздействия микро- и нано-структуры, среды, полей, частиц и излучений применительно к материалам, являющимся объектами исследования магистерской диссертации Владеть: методиками получения микро- и нано-структуры, а также обработке полями, энергетическими частицами и излучением направленных достижение	40.011 D/01.7	Трудовые действия: - Обоснование перспектив проведения исследований в соответствующей области знаний; - Формирование программ проведения исследований в новых направлениях; Трудовые знания: - Научная проблематика соответствующей области знаний; - Методы, средства и практика планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок; Трудовые умения:

		требуемых свойств материалов и их взаимодействий с окружающей средой при эксплуатации.		- Анализировать новую научную проблематику соответствующей области знаний;
ПК-5. Способен самостоятельно осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разрабатывать и использовать техническую документацию в профессиональной деятельности	ИПК-5.1 Собирает данные из доступных источников в области материаловедения и технологий материалов ИПК-5.2 Проводит анализ собранной технической информации по тематике исследований ИПК-5.3 Составляет техническую документацию в области материаловедения и технологии материалов	Знать: методы получения объективных данных, всесторонне характеризующих методы, процессы, необходимое оборудование и материалы, требуемые для выполнения магистерской диссертации, а также составления литературного обзора по тематике магистерской диссертации; Уметь: критически анализировать полученные из отечественных и зарубежных патентов, научных и обзорных статей, проспектов технической информации данные (описания, характеристики, модели и пр.) с целью составления объективного литературного обзора по тематике магистерской; Владеть: методикой составления письменных литературных обзоров (включая обзорные статьи в рецензируемых научных изданиях), проектов технологий, перечней оборудования и материалов по результатам анализа отечественных и зарубежных патентов, научных и обзорных статей, проспектов технической информации (описания, характеристики, модели и пр.) с целью составления объективного литературного обзора по тематике магистерской диссертации.	40.011 D/01.7	Трудовые действия: - Проведение анализа новых направлений - Формирование программ проведения исследований в новых направлениях; Трудовые знания: - Отечественная и международная нормативная база в соответствующей области знаний; - Научная проблематика соответствующей области знаний; Трудовые умения: - Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний; - Анализировать новую научную проблематику соответствующей области знаний
Технологическая практика (Б2.П.3)				
ПК-9. Готов применять инженерные знания для разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям	ИПК-9.1 Применяет знания об эксплуатационных свойствах материалов, полученных физическими методами ИПК-9.2 Разрабатывает технологию для модификации поверхности для достижения заданных свойств ИПК-9.3 Прогнозирует эксплуатационные свойства покрытий, полученных с помощью различных методов	Знать: влияние различных видов физической обработки материалов (объемной и поверхностной) и их воздействие на эксплуатационные свойства материалов, являющихся объектами исследования магистерской диссертации; Уметь: составлять технологии обработки материалов с целью формирования заданных эксплуатационных свойств, выбирать необходимое оборудование; Владеть: методикой прогнозирования свойств материалов после выполненной обработки	40.136 B/01.7	Трудовые действия: - Изучение технической документации на обрабатываемую деталь, инструмент; - Внесение предложений по изменению требований к эксплуатационным свойствам в целях более эффективной реализации возможностей материала или термической и химико-термической обработки; Трудовые знания: - Принципы применения электронной конструкторско-технологической документации;

				<ul style="list-style-type: none"> - Технологические возможности передовых методов термической и химико-термической обработки; - Закономерности влияния технологии формообразования детали, инструмента на результирующие эксплуатационные свойства; <p>Трудовые умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Анализировать конструкторскую документацию на детали машин и приборов, на инструменты, подвергаемые типовым технологическим процессам термической и химико-термической обработки; - Уточнять технологические факторы разрабатываемых режимов по результатам анализа структуры и свойств упрочняемых материалов.
ПК-10. Готов самостоятельно проектировать технологические процессы производства материала и изделий из него с заданными характеристиками	<p>ИПК-10.1 Проектирует технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов</p> <p>ИПК-10.2 Понимает технологическую последовательность формирования свойств материалов при их изготовлении</p> <p>ИПК-10.3 Принимает технологические решения для формирования заданных свойств материала в его сердцевине и на поверхности</p>	<p>Знать: основные технологические процессы изготовления материалов (включая лабораторные/опытные образцы);</p> <p>Уметь: предложить технологическую последовательность при изготовлении и/или обработке материалов (включая лабораторные/опытные образцы);</p> <p>Владеть: методиками достижения заданных свойств материалов (включая лабораторные/опытные образцы) в сердцевине и на поверхности.</p>	40.136 В/01.7	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Внесение предложений по изменению требований к эксплуатационным свойствам в целях более эффективной реализации возможностей материала или термической и химико-термической обработки; - Анализ результатов экспериментальных технологических процессов термической и химико-термической обработки; - Корректировка факторов инновационного технологического режима. <p>Трудовые знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Закономерности влияния технологии формообразования детали, инструмента на результирующие эксплуатационные свойства; <p>Трудовые умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Анализировать конструкторскую документацию на детали машин и приборов, на инструменты, подвергаемые типовым технологическим процессам термической и химико-термической обработки; - Выбирать технологическое оборудование для реализации типовых режимов

				<p>термической и химико-термической обработки;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Оценивать основные параметры расхода электроэнергии и материалов термического и химико-термического оборудования; - Уточнять технологические факторы разрабатываемых режимов по результатам анализа структуры и свойств упрочняемых материалов.
<p>ПК-11. «Способен осваивать и применять цифровые технологии для объектов профессиональной деятельности»</p>	<p>ИПК-11.1 - Осваивает цифровые технологии математического и информационного моделирования используемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной деятельности. ИПК-11.2 - Применяет цифровые технологии в профессиональной деятельности.</p>	<p>Знать: постановку проблем математического и информационного моделирования сложных систем в профессиональной области;</p> <p>Уметь: планировать процесс моделирования и вычислительного эксперимента в профессиональной деятельности; работать на современной электронно-вычислительной технике с объектами профессиональной деятельности;</p> <p>Владеть: методами постановки задач и обработки результатов компьютерного моделирования в профессиональной деятельности; навыками самостоятельной работы в лаборатории на современной вычислительной технике.</p>	40.136 В/01.7	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Анализ результатов экспериментальных технологических процессов термической и химико-термической обработки; - Корректировка факторов инновационного технологического режима. <p>Трудовые знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Проблемы теории и технологии инновационных процессов термической и химико-термической обработки; - Методы химического и структурного анализа. <p>Трудовые умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Уточнять технологические факторы разрабатываемых режимов по результатам анализа структуры и свойств упрочняемых материалов.
Преддипломная практика (Б2.П.4)				
<p>ПК-6. Готов проводить выбор материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения на основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного</p>	<p>ИПК-6.1 Выбирает материалы для различных условий эксплуатации ИПК-6.2 Осведомлен о свойствах материалов в различных эксплуатационных условиях ИПК-6.3 Использует знания о долговечности и экономичности основных типов материалов</p>	<p>Знать: номенклатуру материалов различного назначения;</p> <p>Уметь: осуществлять выбор материалов с учетом специфики изготовления изделия и условий его эксплуатации;</p> <p>Владеть: навыками прогнозирования работоспособности материалов для заданных условий эксплуатации.</p>	40.136 В/01.7	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Установление требований к эксплуатационным свойствам на основе моделирования условий эксплуатации <p>Трудовые умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Выбирать конструкционные и инструментальные материалы, в том числе с использованием информационных технологий;

назначения, в том числе наноматериалов				
ПК-7. Способен самостоятельно разрабатывать методы и средства автоматизации процессов производства, выбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда, обеспечивающие эффективное, технически и экологически безопасное производство	ИПК-7.1 Разрабатывает методы и средства автоматизации производства при изготовлении материалов ИПК-7.2 Выбирает оборудование и оснастку для изготовления и обработки материалов ИПК-7.3 Использует методы и приемы организации труда в эффективном и безопасном производстве	Знать: методы и средства комплексной механизации и автоматизации, условия работы, степень использования, надежности и экономичности оборудования; Уметь: разрабатывать предложения, направленные на повышение эффективности, экологичности и безопасности производства; Владеть: навыками разработки технических заданий на проектирование нестандартного оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации процессов.		Трудовые знания: - Технологические возможности, особенности эксплуатации и экономические характеристики термического оборудования, реализующего типовые режимы термической и химико-термической обработки; Трудовые умения: - Применять средства автоматизированного проектирования для анализа технологических режимов термической и химико-термической обработки; - Выбирать технологическое оборудование для реализации типовых режимов термической и химико-термической обработки.
ПК-8. Способен использовать нормативные и методические материалы по технологической подготовке производства, качеству, стандартизации и сертификации изделий и процессов в технологических процессах и операциях с учетом их назначения, способов реализации и ресурсного обеспечения на основе экономического анализа	ИПК-8.1 Использует нормативные и методические материалы по оценке качества покрытий ИПК-8.2 Готовит документацию по технологической подготовке получения покрытий и для поверхностной обработки ИПК-8.3 Составляет перечень испытаний для проведения сертификации покрытий	Знать: существующую нормативную документацию по технологической подготовке производства, качеству, стандартизации и сертификации материалов и изделий; Уметь: разрабатывать предложения по повышению эффективности использования ресурсов; Владеть: методами экономического анализа затрат и оценкой результативности технологического процесса при разработке новых материалов.		Трудовые действия: - Изучение технической документации на обрабатываемую деталь, инструмент Трудовые знания: - Стандарты на инструментальные и конструкционные материалы; Трудовые умения: - Анализировать конструкторскую документацию на детали машин и приборов, на инструменты, подвергаемые типовым технологическим процессам термической и химико-термической обработки
РПД «Материаловедение» (ФТД.1)				
ПК-3. Способен понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их	ИПК-3.1. Пользуется знаниями о физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации	Знать: физические, химические, механические, технологические и эксплуатационные свойства основных конструкционных и инструментальных материалов, формируемые при их получении и модификации	40.011 D/01.7	Трудовые действия: - Проведение анализа новых направлений исследований в соответствующей области знаний; Трудовые знания:

<p>получении, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания</p>	<p>ИПК-3.2. Применяет знания о методах исследования, анализа и диагностики в исследованиях и сопряженных расчетах в области материаловедения и технологии материалов ИПК-3.3. Проводит комплексные исследования материалов с применением стандартных и сертификационных испытаний</p>	<p>Уметь: пользоваться программными продуктами при анализе структуры и свойств материалов различных классов Владеть: навыками анализа структуры и свойств основных классов конструкционных материалов; навыками анализа состава, структуры и свойств, инструментальных материалов</p>		<p>- Отечественная и международная нормативная база в соответствующей области знаний; Трудовые умения: - Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний</p>
<p>ПК-4. Способен использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействие с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением</p>	<p>ИПК-4.1 Использует современные представления о влиянии структуры материалов на их свойства ИПК-4.2 Использует знания о взаимодействии материалов с полями, высокоэнергетическими частицами и излучением ИПК-4.3 Составляет технологию получения материалов с учетом структуры, а также возможностей модификации поверхности для получения требуемых свойств</p>	<p>Знать: основные структурные классы современных материалов и области их применения; основы термической обработки и поверхностного упрочнения материалов Уметь: пользоваться диаграммами состояния металлических систем; определить их структуру и фазовый состав; Владеть: навыками анализа структуры и свойств основных классов конструкционных материалов; навыками анализа состава, структуры и свойств, инструментальных материалов; навыками анализа свойств основных классов материалов с особыми свойствами; владеть навыками составления технологии термической и химико-термической обработки, в том числе поверхностной</p>	<p>40.011 D/01.7</p>	<p>Трудовые действия: - Обоснование перспектив проведения исследований в соответствующей области знаний; - Формирование программ проведения исследований в новых направлениях; Трудовые знания: - Научная проблематика соответствующей области знаний; - Методы, средства и практика планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок; Трудовые умения: - Анализировать новую научную проблематику соответствующей области знаний;</p>
<p>ПК-5. Способен самостоятельно осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разрабатывать и</p>	<p>ИПК-5.1 Собирает данные из доступных источников в области материаловедения и технологий материалов ИПК-5.2 Проводит анализ собранной технической информации по тематике исследований ИПК-5.3 Составляет техническую документацию в области</p>	<p>Знать: основные металлургические процессы производства; основы термического упрочнения; особенности этапов жизненного цикла сплавов и сталей и изделия из них Уметь: проектировать изделия из неметаллических и композиционных материалов; пользоваться справочной литературой; пользоваться, нормативно-технической документацией Владеть: навыками выбора способов обработки материала изделий; навыками сравнительного анализа</p>	<p>40.011 D/01.7</p>	<p>Трудовые действия: - Формирование программ проведения исследований в новых направлениях Трудовые знания: - Отечественная и международная нормативная база в соответствующей области знаний Трудовые умения: - Применять методы и средства планирования, организации, проведения и</p>

использовать техническую документацию в профессиональной деятельности	материаловедении и технологии материалов	способов различной обработки с целью выбора оптимального варианта; навыками использования методов оценки дефектности материалов и качества термической обработки		внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок
РПД «Технология высокоэнергетических методов обработки материалов» (ФТД.2)				
ПК-4. Способен использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействие с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением	ИПК-4.1 Использует современные представления о влиянии структуры материалов на их свойства ИПК-4.2 Использует знания о взаимодействии материалов с полями, высокоэнергетическими частицами и излучением ИПК-4.3 Составляет технологию получения материалов с учетом структуры, а также возможностей модификации поверхности для получения требуемых свойств	Знать: современные представления о влиянии структуры материалов на их свойства Уметь: применять знания о взаимодействии материалов с полями, высокоэнергетическими частицами и излучением Владеть: методикой составления технологии получения материалов с учетом структуры, а также возможностей модификации поверхности для получения требуемых свойств	40.011 D/01.7	Трудовые действия: - Проведение анализа новых направлений исследований в соответствующей области знаний; Трудовые знания: - Отечественная и международная нормативная база в соответствующей области знаний; Трудовые умения: - Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний.
ПК-5. Способен самостоятельно осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разрабатывать и использовать техническую документацию в профессиональной деятельности	ИПК-5.1 Собирает данные из доступных источников в области материаловедения и технологий материалов ИПК-5.2 Проводит анализ собранной технической информации по тематике исследований ИПК-5.3 Составляет техническую документацию в области материаловедения и технологии материалов	Знать: методы сбора данных из доступных источников в области материаловедения и технологий материалов Уметь: проводить анализ собранной технической информации по тематике исследований Владеть: методикой составления технической документации в области материаловедения и технологии материалов	40.011 D/01.7	Трудовые действия: - Формирование программ проведения исследований в новых направлениях Трудовые знания: - Отечественная и международная нормативная база в соответствующей области знаний Трудовые умения: - Применять методы и средства планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок
РПД «Экономическая оценка инновационных проектов» (ФТД.3)				
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИУК-2.1. Формулирует на основе выявленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления. ИУК-2.2. Разрабатывает концепцию проекта в рамках	Знать: основы методики экономической оценки инновационных проектов Уметь: выполнить расчёты результаты которых отражают экономические показатели инновационного проекта Владеть: навыками оценки экономической эффективности инновационных проектов		

	<p>обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.</p> <p>ИУК-2.5. Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта.</p>			
РПД «Нанокристаллические материалы и нанотехнологии в энергетическом машиностроении» (ФТД.4)				
<p>ПК-3. Способен понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания</p>	<p>ИПК-3.1. Пользуется знаниями о физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации</p> <p>ИПК-3.2. Применяет знания о методах исследования, анализа и диагностики в исследованиях и сопряженных расчетах в области материаловедения и технологии материалов</p> <p>ИПК-3.3. Проводит комплексные исследования материалов с применением стандартных и сертификационных испытаний</p>	<p>Знать: о физических и химических процессах, протекающих в наноматериалах при их получении, обработке и модификации</p> <p>Уметь: применять знания о методах исследования, анализа и диагностики в исследованиях и сопряженных расчетах в области изучения наноматериалов.</p> <p>Владеть: методикой проведения комплексных исследований наноструктурных материалов с применением стандартных и сертификационных испытаний.</p>	40.011 D/01.7	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Проведение анализа новых направлений исследований в соответствующей области знаний; <p>Трудовые знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Отечественная и международная нормативная база в соответствующей области знаний; <p>Трудовые умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний.
<p>ПК-4. Способен использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействие с окружающей средой, полями,</p>	<p>ИПК-4.1 Использует современные представления о влиянии структуры материалов на их свойства</p> <p>ИПК-4.2 Использует знания о взаимодействии материалов с полями, высокоэнергетическими частицами и излучением</p> <p>ИПК-4.3 Составляет технологию получения материалов с учетом структуры, а также возможностей</p>	<p>Знать: основные современные положения о влиянии размерности структуры на свойства материалов;</p> <p>Уметь: применять на практике знания о взаимодействии нанокристаллических материалов с полями, высокоэнергетическими частицами и излучением</p> <p>Владеть: методикой составления технологии получения наноструктурных материалов, а также технологии модификации поверхности для получения наноструктуры.</p>	40.011 D/01.7	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Проведение анализа новых направлений исследований в соответствующей области знаний; <p>Трудовые знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Отечественная и международная нормативная база в соответствующей области знаний; <p>Трудовые умения:</p>

энергетическими частицами и излучением	модификации поверхности для получения требуемых свойств			- Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний.
--	---	--	--	---

Данные по профессиональным стандартам ОП ВО:

1. Шифр и наименование профессионального стандарта (ПС)

Код и наименование обобщенной трудовой функции (ОТФ)
Код и наименование трудовой функции (ТФ)

2. Шифр и наименование профессионального стандарта (ПС)

Код и наименование обобщенной трудовой функции (ОТФ)
Код и наименование трудовой функции (ТФ)

– 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам».

– D – Осуществление научного руководства в соответствующей области знаний
– D/01.7 Формирование новых направлений.

– 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
– В/01.7 Разработка инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов.