

Компетентностно-квалификационная характеристика выпускника ОП ВО (компетентностная модель выпускника)
по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технология материалов»,
направленность (профиль) «Материаловедение, технологии наноматериалов и композитов»
Тип/вид профессиональной деятельности научно исследовательский и расчетно-аналитический

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
РПД «История» (Б1.Б.1)			
ОК-2. Способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции	<p>Знать: фактическую сторону исторического процесса, содержание каждого этапа истории в совокупности разных его составляющих, их специфику, наиболее значимые события; истоки возникновения коммуникативных барьеров при межкультурном взаимодействии; культурные особенности представителей различных этносов и конфессий в историческом аспекте</p> <p>Уметь: выделять преимущества и проблемы взаимодействия различных этносов и конфессий на разных этапах истории; осуществлять поиск и систематизацию информации по заданной тематике; выделять главное для каждого исторического этапа в процессе межкультурного взаимодействия</p> <p>Владеть: навыками анализа учебной и научной литературы, исторических источников, ведения диалога, участия в дискуссии, в том числе, с представителями различных культур, толерантного взаимодействия с представителями различных конфессий, обусловленного различием этических, религиозных и ценностных систем в ходе исторического процесса</p>		
РПД «Иностранный язык» (Б1.Б.2)			
ОК-5. Способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	<p>Знать: основные характеристики официально-делового стиля речи, специфику и правила деловой переписки на иностранном языке; приемы перевода текстов с иностранного языка на русский, с русского языка на иностранный; особенности изучаемого иностранного языка (фонетические, лексико-грамматические, стилистические)</p> <p>Уметь: создавать несложные письменные тексты в социокультурной и академической сферах общения на иностранном языке; анализировать различные источники информации; представлять результаты своей деятельности на иностранном языке, а также участвовать в их обсуждении</p> <p>Владеть: навыками ведения деловой переписки на иностранном языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем и социокультурных различий; навыками работы с оригинальными текстами научно-технического и официально-делового стиля; различными коммуникативными стратегиями</p>		
РПД «Философия» (Б1.Б.3)			
ОК-1. Способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	<p>Знать: методологию работы с научными текстами, образовательные и информационные технологии, способствующие выработке самостоятельного, критического мышления, позволяющего формировать научное мировоззрение</p> <p>Уметь: использовать методологию работы с научными текстами, образовательные и информационные технологии для выработки самостоятельного,</p>		

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
	критического мышления, позволяющего формировать научное мировоззрение Владеть: технологией работы с научными текстами, образовательными и информационными контентом, способствующими выработке самостоятельного, критического мышления, позволяющего формировать научное мировоззрение		
РПД «Математика» (Б1.Б.4)			
ОК-7. Способностью к самоорганизации и самообразованию	Знать: основные приемы самоорганизации и самообразования в применительно к изучению математических дисциплин Уметь: планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; Владеть: основными приемами самоорганизации и самообразования		
ОПК-3. Готовностью применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности	Знать: математические методы качественного и количественного моделирования основных естественнонаучных законов; методы математического анализа; основные понятия и методы линейной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа Уметь: пользоваться математическими методами качественного и количественного моделирования основных естественнонаучных законов; применять методы математического анализа в естественнонаучных и инженерных областях; на основе математических знаний решать профессиональные задачи Владеть: математическими методами качественного и количественного моделирования процессов в своей профессиональной деятельности; методами математического анализа; математическими методами в своей профессиональной деятельности.		
РПД «Физика» (Б1.Б.5)			
ОК-7. Способностью к самоорганизации и самообразованию	Знать: основные приемы самоорганизации и самообразования в применительно к изучению физических дисциплин Уметь: планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; Владеть: основными приемами самоорганизации и самообразования		
ОПК-3. Готовностью применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности	Знать: фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, атомной физики. Уметь: применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач. Владеть: методами постановки и решения физических задач; навыками работы с измерительными приборами, методами оценки точности полученных результатов.		
РПД «Неорганическая химия» (Б1.Б.6.1)			

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
ОПК-2. Способностью использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях	<p>Знать: теоретические основы общих закономерностей протекания физико-химических процессов;</p> <p>Уметь: использовать для решения прикладных задач основные физические и химические законы и понятия;</p> <p>Владеть: методикой расчета простейших физико-химических процессов с применением справочной литературы.</p>		
ОПК-3. Готовностью применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общетеchnические знания в профессиональной деятельности	<p>Знать: основные понятия и фундаментальные законы химии; теоретические основы общих закономерностей протекания химических реакций, химической термодинамики, кинетики и катализа, электрохимических процессов; возможности современных методов физико-химического анализа; возможности современных математических методов моделирования и экспериментального исследования физико-химических процессов.</p> <p>Уметь: систематизировать и анализировать результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений; выполнять расчеты с использованием экспериментальных и справочных данных; использовать математические методы в технических приложениях; использовать для решения прикладных задач основные физические и химические законы и понятия; выполнять расчеты с использованием экспериментальных и справочных данных.</p> <p>Владеть: информацией о назначении и областях применения основных химических веществ и их соединений; методами обработки результатов эксперимента; некоторыми экспериментальными методиками и техникой исследований протекания физико-химических процессов, навыками измерения основных физико-химических параметров; физико-математическим аппаратом расчетно-теоретических методов для изучения свойств веществ и процессов с их участием; основными приемами обработки экспериментальных данных прикладными программными средствами и средствами компьютерной графики</p>		
РПД «Органическая химия» (Б1.Б.6.2)			
ОПК-2. Способностью использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях	<p>Знать: основные задачи и методы органической химии, свойства органических соединений, теорию строения и реакционной способности органических соединений для использования общих принципов качественного и количественного моделирования многостадийного органического синтеза</p> <p>Уметь: применять современные теоретические концепции органической химии для качественного и количественного моделирования протекания химических реакций с применением теории строения органических соединений</p> <p>Владеть: способностью формировать представления о строении, свойствах и способах получения органических материалов, а также видеть связь между строением органических соединений и их свойствами с использованием качественного и количественного моделирования основных представлений орга-</p>		

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
ОПК-3. Готовностью применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общетеchnические знания в профессиональной деятельности	<p>нической химии</p> <p>Знать: основы применения основных законов многостадийного органического синтеза для построения моделей получения материалов с различными физико-химическими свойствами при решении естественнонаучных и инженерных задач; основы методов математического анализа в органическом синтезе для получения различных материалов, основы определения целей научного исследования на основе существующих научных представлений, основы методологии математического анализа целей и результатов деятельности в сфере органического синтеза</p> <p>Уметь: применить качественную концепция построения модели превращений органических соединений для решения естественнонаучных и инженерных задач; применить основы системного математического подхода к реализации процессов органического синтеза для получения материалов с многофункциональными свойствами</p> <p>Владеть: способностью применить основы теории органического синтеза для решения естественно-научных и прикладных инженерных задач; способностью оценить качественную математическую модель при построении многоэтапного синтеза органических материалов с формированием основных представлений о взаимосвязи конкурирующих направлений такого синтеза</p>		
РПД «Физическая химия» (Б1.Б.7)			
ОПК-2. Способностью использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях	<p>Знать: теоретические основы общих закономерностей протекания физико-химических процессов;</p> <p>Уметь: использовать для решения прикладных задач основные физические и химические законы и понятия;</p> <p>Владеть: методикой расчета простейших физико-химических процессов с применением справочной литературы.</p>		
ОПК-3. Готовностью применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общетеchnические знания в профессиональной деятельности	<p>Знать: основные понятия и фундаментальные законы химии; теоретические основы общих закономерностей протекания химических реакций, химической термодинамики, кинетики и катализа, электрохимических процессов; возможности современных методов физико-химического анализа; возможности современных математических методов моделирования и экспериментального исследования физико-химических процессов.</p> <p>Уметь: систематизировать и анализировать результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений; выполнять расчеты с использованием экспериментальных и справочных данных; использовать математические методы в технических приложениях; использовать для решения прикладных задач основные физические и химические законы и понятия; выполнять расчеты с использованием экспериментальных и справочных данных.</p> <p>Владеть: информацией о назначении и областях применения основных хи-</p>		

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
	мических веществ и их соединений; методами обработки результатов эксперимента; некоторыми экспериментальными методиками и техникой исследований протекания физико-химических процессов, навыками измерения основных физико-химических параметров; физико-математическим аппаратом расчетно-теоретических методов для изучения свойств веществ и процессов с их участием; основными приемами обработки экспериментальных данных прикладными программными средствами и средствами компьютерной графики		
РПД «Экология» (Б1.Б.8)			
ОК-9. Готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	Знать: основные законы экологии; особенности функционирования экосистем; закономерности распределения вещества и энергии на биосферном и экосистемном уровнях; Уметь: анализировать и использовать законы экологии в научной и практической деятельности; осуществлять общую оценку негативного воздействия на окружающую среду.		
ОПК-5. Способностью применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды	Знать: принципы устойчивого развития биосферы; механизмы популяционного равновесия; принципы рационального природопользования; виды и источники загрязнения природных сред; основы нормирования допустимого воздействия на экосистемы. Уметь: пользоваться научной, справочной и нормативной литературой в сфере экологии; целенаправленно применять основные законы экологии и рационального природопользования в профессиональной деятельности.		
ПСК-2. Способностью применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов	Знать: основы создания малоотходных экологически безопасных производственных процессов; основы экологической безопасности производства, экологического мониторинга и экономические механизмы природопользования; инженерные методы защиты окружающей среды. Уметь: выбирать инженерные методы защиты окружающей среды от техногенных воздействий; оценивать влияние производственных процессов на объекты окружающей среды и здоровье населения. Владеть: навыками выбора метода и/или системы обеспечения техносферной безопасности и защиты окружающей среды; навыками выбора технических средств и технологий с учетом экологических последствий их применения; навыками составления технических заданий и программ реализации мероприятий по охране окружающей среды на уровне объектов природопользования.	40/011 С/01.6	Трудовые действия Организация сбора и изучения научно-технической информации по теме; Необходимые умения Методы проведения исследований и разработок; Необходимые знания Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний
ПСК-6. Способностью обеспечивать эффективное,	Знать: причины и признаки экологического кризиса; последствия и пути решения экологических проблем; основные источники загрязнения окружа-	40/011 С/01.6	Трудовые действия Организация сбора и изучения научно-технической инфор-

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
экологически и технически безопасное производство на основе механизации и автоматизации производственных процессов, выбора и эксплуатации оборудования и оснастки, методов и приемов организации труда	<p>ющей среды; влияние производственных процессов на объекты окружающей среды и здоровье населения.</p> <p>Уметь: оценивать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации; применять знание основных законов экологии при организации производственного процесса; применять базовые знания в области экологии для разработки и выбора природоохранных сооружений и проведения мониторинга окружающей среды; прогнозировать последствия производственной деятельности на состояние окружающей среды и здоровье населения.</p> <p>Владеть: методами измерений уровней опасностей в среде обитания; навыками оценки результатов измерения уровней опасности в окружающей среде и качества природной среды.</p>		<p>мации по теме;</p> <p>Необходимые умения Методы проведения исследований и разработок;</p> <p>Необходимые знания Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний</p>
РПД «Информатика» (Б1.Б.9)			
ОК-1. Способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	<p>Знать: основные методы, способы и средства обработки и анализа информации, основы алгоритмизации, численные методы решения некоторых задач, прикладные программы для математических и инженерных расчетов.</p> <p>Уметь: работать с компьютером, как средством обработки и анализа информации, применять прикладное программное обеспечение для обработки математической информации, разрабатывать алгоритмы решения задач.</p> <p>Владеть: навыками работы с программными средствами для математических расчетов, основными приемами составления несложных алгоритмов и программ.</p>		
ПК-1. Способностью использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов	<p>Знать: основные методы и средства поиска информации с использованием глобальных информационно-коммуникационных систем.</p> <p>Уметь: осуществлять поиск информацией и обмен данными посредством глобальных сетей, представлять полученную и передаваемую информацию в требуемом формате.</p> <p>Владеть: основными методами поиска, обработки и анализа информации с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.</p>	40/011 С/01.6	<p>Трудовые действия Организация сбора и изучения научно-технической информации по теме;</p> <p>Необходимые умения Методы проведения исследований и разработок;</p> <p>Необходимые знания Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний</p>
ПК-7. Способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических	<p>Знать: современное программное обеспечение для обработки текстовой, числовой, графической информации.</p> <p>Уметь: использовать компьютеры и современное программное обеспечение для поиска, хранения, обработки и передачи информации.</p> <p>Владеть: методами моделирования в современных пакетах прикладных про-</p>	40/011 С/01.6	<p>Трудовые действия Организация сбора и изучения научно-технической информации по теме;</p> <p>Необходимые умения Методы проведения исследований и разработок;</p>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
процессов	грамм.		Необходимые знания Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний
РПД «Инженерная графика» (Б1.Б.10)			
ОПК-3. Готовностью применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общепрофессиональные знания в профессиональной деятельности	Знать: концепцию, терминологию и правила оформления чертежей и схем по ЕСКД; Уметь: использовать стандарты и другие нормативные документы при разработке конструкторско-технологической документации Владеть: навыками техники черчения, съемки эскизов деталей, выполнения чертежей деталей, сборочных единиц и схем в соответствии со стандартами ЕСКД		
ПК-8. Готовностью исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами	Знать: основные правила оформления конструкторско-технологической документации Уметь: использовать различные алгоритмы при разработке конструкторской документации Владеть: навыками оформления чертежей деталей, сборочных единиц в соответствии со стандартами ЕСКД	40/005 С/03.7	Трудовые действия Формулирование новых требований к параметрам материалов и формирование технического задания на разработку на основе анализа предложений конструкторов и технологов, а также запросов потребителей, касающихся улучшения свойств (инженерных, эксплуатационных и технологических) выпускаемой продукции Необходимые знания Формы и регламенты внесения и согласования предложений Необходимые умения Формулировать техническое задание на разработку, включающее требования к новым материалам
РПД «Компьютерная графика» (Б1.Б.11)			
ОПК-3. Готовностью применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общепрофессиональные знания в профессиональной деятельности	Знать: концепцию и терминологию в системе автоматизированного проектирования AutoCAD, основные правила оформления чертежей и схем по ЕСКД; Уметь: использовать стандарты и другие нормативные документы при разработке конструкторско-технологической документации; использовать 2D и 3D- технологии при разработке конструкторско-технологической документации Владеть: навыками техники черчения, съемки эскизов деталей, выполнения чертежей деталей, сборочных единиц и схем в соответствии со стандартами ЕСКД, навыками работы в среде автоматизированного проектирования AutoCAD при разработке конструкторско-технологической документации		
ПК-8. Готовностью исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техниче-	Знать: основные правила оформления конструкторско-технологической документации на основе использования современных информационных систем Уметь: использовать различные алгоритмы системы автоматизированного проектирования AutoCAD при разработке конструкторской документации Владеть: навыками оформления чертежей деталей, сборочных единиц в соответствии со стандартами ЕСКД с использованием информационных, ком-	40/005 С/03.7	Трудовые действия Формулирование новых требований к параметрам материалов и формирование технического задания на разработку на основе анализа предложений конструкторов и технологов, а также запросов потребителей, касающихся улучшения свойств (инженерных, эксплуатационных и технологиче-

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
скую документацию в соответствии с нормативными документами	пьютерных технологий		ских) выпускаемой продукции Необходимые знания Формы и регламенты внесения и согласования предложений Необходимые умения Формулировать техническое задание на разработку, включающее требования к новым материалам
РПД «Электротехника и электроника» (Б1.Б.12)			
ОПК-4. Способностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	Знать: физико-математический аппарат для моделирования при решении соответствующих электротехнических задач; методы качественного и количественного моделирования при решении соответствующих электротехнических задач; методы математического анализа при решении соответствующих электротехнических задач Уметь: решать задачи профессиональной деятельности, применяя физико-математический аппарат в области электротехники и электроники; применять методы математического анализа при решении соответствующих электротехнических задач; решать задачи профессиональной деятельности, применяя моделирование при решении соответствующих электротехнических задач Владеть: общеинженерными знаниями, применяя физико-математический аппарат в области электротехники и электроники; методами качественного и количественного моделирования при решении и расчете линейных электрических цепей и устройств; методами моделирования и общеинженерными знаниями при расчете линейных электрических цепей и устройств		
ПСК-3. Готовностью работать на оборудовании в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда	Знать: основные виды электропотребителей на производстве Уметь: решать задачи профессиональной деятельности в области безопасной эксплуатации электропотребителей Владеть: приемами безопасной эксплуатации электропотребителей	40/005 С/03.7	Трудовые действия На технологическом оборудовании материаловедческого подразделения в соответствии с разработанными рекомендациями реализация лабораторного технологического процесса и получение партии пробных образцов новых материалов Необходимые знания Технические характеристики, назначение, принципы и регламенты работы лабораторного технологического оборудования, и технологические приемы работы на нем Необходимые умения Управлять рабочими параметрами лабораторного технологического оборудования таким образом, чтобы они обеспечивали максимальное соответствие технологического процесса, проводимого в ходе лабораторного моделирования, производственному технологическому процессу
РПД «Метрология, стандартизация, сертификация» (Б1.Б.13)			
ОПК-4. Способностью сочетать теорию и практику	Знать: основные понятия метрологии, методы оценки и обработки результатов измерения,		

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
для решения инженерных задач	Уметь: обрабатывать результаты измерений Владеть: методами обработки результатов измерений		
ПК-3. Готовностью использовать методы моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов, стандартизации и сертификации материалов и процессов	Знать: современные методы моделирования для представления результатов измерений Уметь: составлять отчет или презентацию результатов измерений Владеть: навыками представления результатов измерений и их моделирования современными компьютерными программами	40/005 С/03.7	Трудовые действия Организация процесса измерения и испытания полученных образцов на контрольном, измерительном и испытательном оборудовании Необходимые знания Технические характеристики, назначение, принципы и регламенты работы контрольного, измерительного и испытательного оборудования Необходимые умения Анализировать результаты проведенных испытаний образцов материалов
ПК-5. Готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации	Знать: основные методы измерений в метрологии Уметь: проводить измерения стандартными средствами Владеть: навыками оценки соответствия измеряемой величины нормативно-технической документации	40/005 С/03.7	Трудовые действия Организация процесса измерения и испытания полученных образцов на контрольном, измерительном и испытательном оборудовании Необходимые знания Технические характеристики, назначение, принципы и регламенты работы контрольного, измерительного и испытательного оборудования Необходимые умения Анализировать результаты проведенных испытаний образцов материалов
ПСК-4. Способностью использовать нормативные и методические материалы для подготовки и оформления технических заданий на выполнение измерений, испытаний, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Знать: нормативно-правовые основы метрологии; основы технических измерений параметров технических систем; принципы выбора средств измерений Уметь: выбирать средства измерений, выполнять технические измерения параметров, обеспечивая условия единства измерений Владеть: методиками измерения параметров технических систем	40/005 С/03.7	Трудовые действия Организация процесса измерения и испытания полученных образцов на контрольном, измерительном и испытательном оборудовании Необходимые знания Технические характеристики, назначение, принципы и регламенты работы контрольного, измерительного и испытательного оборудования Необходимые умения Анализировать результаты проведенных испытаний образцов материалов
ПСК-5. Готовностью использовать технические средства измерения и контроля, необходимые при стандартизации и сертифи-	Знать: основные современные технические средства измерений применяемых в метрологии Уметь: составлять отчет по результатам сертификационных и других измерений Владеть: навыками представления результатов измерений в том числе с при-	40/005 С/03.7	Трудовые действия Организация процесса измерения и испытания полученных образцов на контрольном, измерительном и испытательном оборудовании Необходимые знания

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
кации материалов и процессах их получения, испытательного и производственного оборудования	менением современных компьютерных программ		Технические характеристики, назначение, принципы и регламенты работы контрольного, измерительного и испытательного оборудования Необходимые умения Анализировать результаты проведенных испытаний образцов материалов
ПСК-7. Способностью использовать на производстве знания о традиционных и новых технологических процессах и операциях, нормативных и методических материалах о технологической подготовке производства, качестве, стандартизации и сертификации изделий и процессов с элементами экономического анализа	Знать: современные методы и технологии контроля в традиционных и новых технологических процессах Уметь: применять методы и технологии контроля в технологических процессах Владеть: методами оценки соответствия измеряемых величин нормативно-технической документации	40/005 С/03.7	Трудовые действия Организация процесса измерения и испытания полученных образцов на контрольном, измерительном и испытательном оборудовании Необходимые знания Технические характеристики, назначение, принципы и регламенты работы контрольного, измерительного и испытательного оборудования Необходимые умения Анализировать результаты проведенных испытаний образцов материалов
ПСК-8. Способностью использовать в профессиональной деятельности основы проектирования технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей, в том числе с использованием стандартных программных средств	Знать: основы проектирования процессов контроля в технологии изготовления материалов и изделий из них Уметь: разрабатывать и составлять документацию, сопряженную с выполнением технических измерений Владеть: методами оценки и расчета размеров деталей при их сопряжении	40/005 С/03.7	Трудовые действия Организация процесса измерения и испытания полученных образцов на контрольном, измерительном и испытательном оборудовании Необходимые знания Технические характеристики, назначение, принципы и регламенты работы контрольного, измерительного и испытательного оборудования Необходимые умения Анализировать результаты проведенных испытаний образцов материалов
РПД «Безопасность жизнедеятельности» (Б1.Б.14)			
ОК-9. Готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	Знать: опасные и вредные производственные факторы, и их действие на человека, основные источники риска в среде обитания; характер опасностей природного, техногенного и антропогенного воздействия на человека; основные причины возникновения опасностей в производственной среде; способы и средства защиты человека от вредных и опасных производственных факторов, а также мероприятия при возникновении чрезвычайных ситуаций; организационные мероприятия по защите от опасностей природного, техногенного происхождения, правила пожарной безопасности и способы защиты от поражения электрическим током		

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
	<p>Уметь: анализировать опасность производственных факторов на основе гигиенического нормирования физических факторов в производственных условиях; выбирать и рассчитывать эффективные средства коллективной защиты от вредных и опасных производственных факторов; идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации; выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности</p> <p>Владеть: методиками измерения вредных производственных факторов в рабочей зоне; методами и способами защиты в условиях чрезвычайных ситуаций, а также приемами оказания первой помощи пострадавшим</p>		
РПД «Правоведение» (Б1.Б.15)			
ОК-4. Способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности	<p>Знать: особенности правового регулирования будущей профессиональной деятельности; нормативно-правовые акты, необходимые для решения проектных задач в области материаловедения; основы действующего российского законодательства; принципы и методы решения поставленных задач на основе действующих правовых норм; основы разработки и реализации проектов на основе действующих правовых норм и имеющихся ресурсов</p> <p>Уметь: использовать законодательные и нормативно-правовые акты в области гражданского, трудового, семейного и административного права; использовать нормативно-правовые акты при разработке проектов по материаловедению; действовать в рамках правовых норм российского законодательства с целью нахождения оптимальных способов решения поставленных задач; применять существующие правовые нормы в соответствии с запланированными результатами при решении поставленных задач; презентовать разработки и реализации проектов на основе действующих правовых норм и имеющихся ресурсов</p> <p>Владеть: навыками законности и правопорядка в современном мире; навыками использования нормативно-правовых актов в своей профессиональной деятельности; навыками применения основ действующего российского законодательства; навыками и методами решения поставленных задач на основе действующих правовых норм; методами разработки и реализации проектов на основе действующих правовых норм и имеющихся ресурсов</p>		
ПК-2. Способностью осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разработке и использова-	<p>Знать: методы поиска информации в области нормативно-правового регулирования в профессиональной деятельности</p> <p>Уметь: применять нормативно-правовые акты деятельность в профессиональной области</p> <p>Владеть: навыками предотвращения нарушений нормативно-правового характера в профессиональной деятельности на основе гражданско-правового и уголовного законодательства</p>	40/011 С/01.6	<p>Трудовые действия Проведение анализа и теоретического обобщения научных данных в соответствии с задачами исследования</p> <p>Необходимые знания Актуальная нормативная документация в соответствующей области знаний</p> <p>Необходимые умения</p>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
нию технической документации, основным нормативным документам по вопросам интеллектуальной собственности, подготовке документов к патентованию, оформлению ноу-хау			Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний
РПД «Русский язык и культура речи» (Б1.Б.16)			
ОК-5. Способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	<p>Знать: закономерности речевой культуры в соответствии с нормативным, коммуникативным и этическим аспектом; основы системы функциональных стилей языка; особенности официально-делового стиля, жанров деловой коммуникации; правила и закономерности устной публичной речи</p> <p>Уметь: выбирать стиль речевого общения в зависимости от цели и условий партнерства; вести деловую переписку на государственном языке РФ; разрабатывать текст публичного выступления с учётом аудитории и цели общения</p> <p>Владеть: приемами составления текстов различных жанров в соответствии с нормами современного русского литературного языка; нормами стилиобразования и языкового оформления официально-делового текста; стилистическими приемами и правилами ведения официальной и неофициальной переписки; навыками публичного выступления в различных коммуникативных ситуациях</p>		
РПД «Физическая культура» (Б1.Б.17)			
ОК-8. Способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	<p>Знать: принципы, приёмы и методы, содействующие формированию осмысленного отношения к своему здоровью; систему знаний о культуре здоровья и мерах профилактики различных заболеваний; методики и технологии по организации здорового образа жизни</p> <p>Уметь: применять здоровьесберегающие технологии с учетом физиологических способностей организма и реализовать их в профессиональной деятельности; оптимально сочетать и использовать физическую и умственную нагрузку в достижении планируемых результатов; применять методы и средства оздоровления в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности</p> <p>Владеть: информацией по организации оптимальной двигательной активности; знаниями и способами планирования своего рабочего и свободного времени в обеспечении работоспособности; здоровьесберегающими компетенциями, позволяющими самостоятельно и эффективно решать задачи здорового образа жизни</p>		
РПД «Основы экономики и управления производством» (Б1.Б.18)			
ОК-3. Способностью использовать основы эконо-	Знать: формы организации производства и организационно-правовые формы предприятия; основные ресурсы необходимые для осуществления деятельно-		

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
мических знаний в различных сферах деятельности	сти предприятия; ресурсные ограничения экономического развития, источники повышения производительности труда, технического и технологического прогресса; понятия себестоимости продукции и классификации затрат на производство и реализацию продукции; основы финансовой деятельности предприятия; методы осуществления оценки экономической эффективности деятельности организации с использованием современных инструментов; Уметь: осуществлять оценку эффективности; рассчитывать затраты предприятия или проекта; классифицировать затраты предприятия; определять эффективность деятельности организации.		
ПСК-6. Способностью обеспечивать эффективное, экологически и технически безопасное производство на основе механизации и автоматизации производственных процессов, выбора и эксплуатации оборудования и оснастки, методов и приемов организации труда	Знать: основные термины, определения, понятия и категории; научные основы организации производства; основное содержание современных направлений теории организации производства; сущность основополагающих законов организации производства, особенности их проявления в практической деятельности; Уметь: анализировать и оценивать степень эффективности организации производства на предприятии; устанавливать состав и характеристики общей и производственной структуры предприятия; анализировать структуру производственного процесса; определять и анализировать пропорции производственного потока; выявлять узкие места в потоке и обосновывать мероприятия по их устранению; рассчитывать параметры организации и управления производственным потоком, режим работы поточных линий; определять величину производственной мощности предприятия, уровень ее использования и резервы; методы планирования деятельности организации и обоснования управленческих решений; методы оценки деятельности организации; нормативно-правовую базу, регулирующую финансово-хозяйственную деятельность организации; Владеть: методами определения экономической целесообразности освоения производства новых видов продукции; методами расчета потребности предприятия в ресурсах, обоснования выбора пути рационального потребления; методами расчёта длительности и структуры производственного цикла, выявления путей его сокращения; методами обоснования правомерности управленческих решений и организации их выполнения; методами контроля деятельности хозяйствующих субъектов; методами технологией выявления резервов повышения эффективности деятельности организации.	40/011 С/01.6	Трудовые действия Разработка планов и методических программ проведения исследований и разработок по определенной тематике Необходимые знания Средства и практика планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и разработок Необходимые умения Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (патенты, научно-техническая документация)
ПСК-7. Способностью использовать на производстве знания о традиционных и новых технологических процессах и операциях, нормативных и методиче-	Знать: основные традиционные и новые технологические процессы в области материаловедения и методы оценки их экономической эффективности; Уметь: проводить технико-экономические расчеты в рамках проектируемых процессов в области материаловедения; Владеть: методами определения экономической целесообразности освоения технологии новых видов продукции; методами расчета потребности предпри-	40/011 С/01.6	Трудовые действия Разработка планов и методических программ проведения исследований и разработок по определенной тематике Необходимые знания Средства и практика планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и разработок

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
ских материалах о технологической подготовке производства, качестве, стандартизации и сертификации изделий и процессов с элементами экономического анализа	ятия в ресурсах, обоснования выбора пути рационального потребления		Необходимые умения Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (патенты, научно-техническая документация)
РПД «Материаловедение» (Б1.Б.19)			
ОПК-2. Способностью использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях	Знать: теоретические основы материаловедения; Уметь: использовать для решения прикладных задач основные подходы материаловедения; Владеть: методикой оценки результатов исследований в материаловедении.		
ПК-4. Способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации	Знать: основные классы современных материалов, способы производства и области их применения; Уметь: пользоваться справочной литературой, нормативно-технической документацией и современными программными продуктами при анализе структуры и свойств материалов различных классов; Владеть: навыками сравнения состава, структуры и свойств основных классов конструкционных, инструментальных материалов и материалов с особыми свойствами.	40/005 С/03.7	Трудовые действия Формулирование рекомендаций по изменению состава, структуры материалов, а также режимов и способов их обработки на основе анализа моделей, характеризующих связь между эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и параметрами состава и структуры материала Необходимые умения Устанавливать закономерности связей параметров структуры материалов и параметров физических, химических и механических свойств и оценивать возможность переноса модельных результатов на поведение материала в реальных условиях Устанавливать закономерности связей параметров физических, химических и механических свойств с эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и оценивать возможность переноса модельных результатов на поведение материала в реальных условиях Необходимые знания Модели, описывающие взаимосвязь физических, химических и механических свойств материалов (например, модели кристаллофизики: модели пьезоэлектрического эффекта, эффекта Пельтье, электрооптического эффекта, магнитотермического эффекта, магнитомеханического эффекта) Модели (закономерности), описывающие связи между пара-

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
			<p>метрами внешних условий эксплуатации и обработки и параметрами строения (состава и структуры): теории эволюции структуры и состава материалов при внешних термических, термомеханических и др. воздействиях; модели эволюции дефектной структуры кристаллов; модели возврата и рекристаллизации; модели фазовых превращений и др.</p> <p>Подходы к описанию связей между параметрами физических, механических и химических свойств и параметрами структуры материалов (например: модель дисперсионного упрочнения, модель Холла-Петча, модель структурной сверхпластичности и др.)</p> <p>Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами физических, химических и механических свойств и параметрами эксплуатационных, технологических и инженерных свойств</p>
<p>ПК-6. Способностью использовать на практике современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями</p>	<p>Знать: физические, химические, механические, технологические и эксплуатационные свойства основных конструкционных и инструментальных материалов;</p> <p>Уметь: принимать решения о назначении марки сплава и технологического процесса для изменения свойств материалов;</p> <p>Владеть: навыками определения структурного класса материала в зависимости от технологического процесса его изготовления.</p>	<p>40/005 С/03.7</p>	<p>Трудовые действия</p> <p>Формулирование рекомендаций по изменению состава, структуры материалов, а также режимов и способов их обработки на основе анализа моделей, характеризующих связь между эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и параметрами состава и структуры материала</p> <p>Необходимые умения</p> <p>Устанавливать закономерности связей параметров структуры материалов и параметров физических, химических и механических свойств и оценивать возможность переноса модельных результатов на поведение материала в реальных условиях</p> <p>Устанавливать закономерности связей параметров физических, химических и механических свойств с эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и оценивать возможность переноса модельных результатов на поведение материала в реальных условиях</p> <p>Необходимые знания</p> <p>Модели, описывающие взаимосвязь физических, химических и механических свойств материалов (например, модели кристаллофизики: модели пьезоэлектрического эффекта, эффекта Пельтье, электрооптического эффекта, магнитотермического эффекта, магнитомеханического эффекта)</p> <p>Модели (закономерности), описывающие связи между пара-</p>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
			<p>метрами внешних условий эксплуатации и обработки и параметрами строения (состава и структуры): теории эволюции структуры и состава материалов при внешних термических, термомеханических и др. воздействиях; модели эволюции дефектной структуры кристаллов; модели возврата и рекристаллизации; модели фазовых превращений и др.</p> <p>Подходы к описанию связей между параметрами физических, механических и химических свойств и параметрами структуры материалов (например: модель дисперсионного упрочнения, модель Холла-Петча, модель структурной сверхпластичности и др.)</p> <p>Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами физических, химических и механических свойств и параметрами эксплуатационных, технологических и инженерных свойств</p>
<p>ПК-9. Готовностью участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами</p>	<p>Знать: влияние различных этапов технологических процессов материалов на свойства;</p> <p>Уметь: выбирать эффективные и безопасные технологические приемы для получения требуемых свойств;</p> <p>Владеть: навыками теоретической и экспериментальной оценки свойств материалов различного назначения.</p>	<p>40/005 С/03.7</p>	<p>Трудовые действия</p> <p>Формулирование рекомендаций по изменению состава, структуры материалов, а также режимов и способов их обработки на основе анализа моделей, характеризующих связь между эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и параметрами состава и структуры материала</p> <p>Необходимые умения</p> <p>Устанавливать закономерности связей параметров структуры материалов и параметров физических, химических и механических свойств и оценивать возможность переноса модельных результатов на поведение материала в реальных условиях</p> <p>Устанавливать закономерности связей параметров физических, химических и механических свойств с эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и оценивать возможность переноса модельных результатов на поведение материала в реальных условиях</p> <p>Необходимые знания</p> <p>Модели, описывающие взаимосвязь физических, химических и механических свойств материалов (например, модели кристаллофизики: модели пьезоэлектрического эффекта, эффекта Пельтье, электрооптического эффекта, магнитотермического эффекта, магнитомеханического эффекта)</p> <p>Модели (закономерности), описывающие связи между пара-</p>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
			<p>метрами внешних условий эксплуатации и обработки и параметрами строения (состава и структуры): теории эволюции структуры и состава материалов при внешних термических, термомеханических и др. воздействиях; модели эволюции дефектной структуры кристаллов; модели возврата и рекристаллизации; модели фазовых превращений и др.</p> <p>Подходы к описанию связей между параметрами физических, механических и химических свойств и параметрами структуры материалов (например: модель дисперсионного упрочнения, модель Холла-Петча, модель структурной сверхпластичности и др.)</p> <p>Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами физических, химических и механических свойств и параметрами эксплуатационных, технологических и инженерных свойств</p>
<p>ПСК-1. Способностью оценивать качество материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения</p>	<p>Знать: основы термической обработки и поверхностного упрочнения материалов;</p> <p>Уметь: назначить режим термической обработки деталей с учетом экологической обстановки, экономических и социальных ограничений;</p> <p>Владеть: навыками выполнения в лабораторных условиях требуемой термической обработки и контроля качества.</p>	<p>40/005 С/03.7</p>	<p>Трудовые действия Формулирование рекомендаций по изменению состава, структуры материалов, а также режимов и способов их обработки на основе анализа моделей, характеризующих связь между эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и параметрами состава и структуры материала</p> <p>Необходимые умения Устанавливать закономерности связей параметров структуры материалов и параметров физических, химических и механических свойств и оценивать возможность переноса модельных результатов на поведение материала в реальных условиях Устанавливать закономерности связей параметров физических, химических и механических свойств с эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и оценивать возможность переноса модельных результатов на поведение материала в реальных условиях</p> <p>Необходимые знания Модели, описывающие взаимосвязь физических, химических и механических свойств материалов (например, модели кристаллофизики: модели пьезоэлектрического эффекта, эффекта Пельтье, электрооптического эффекта, магнитотермического эффекта, магнитомеханического эффекта) Модели (закономерности), описывающие связи между пара-</p>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
			<p>метрами внешних условий эксплуатации и обработки и параметрами строения (состава и структуры): теории эволюции структуры и состава материалов при внешних термических, термомеханических и др. воздействиях; модели эволюции дефектной структуры кристаллов; модели возврата и рекристаллизации; модели фазовых превращений и др.</p> <p>Подходы к описанию связей между параметрами физических, механических и химических свойств и параметрами структуры материалов (например: модель дисперсионного упрочнения, модель Холла-Петча, модель структурной сверхпластичности и др.)</p> <p>Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами физических, химических и механических свойств и параметрами эксплуатационных, технологических и инженерных свойств</p>
<p>ПСК-8. Способностью использовать в профессиональной деятельности основы проектирования технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей, в том числе с использованием стандартных программных средств</p>	<p>Знать: основные технологические этапы полуфабрикатов, деталей и сопроводительную документацию;</p> <p>Уметь: оценить свойства полученных в результате разных технологических процессов материалов;</p> <p>Владеть: навыками стандартных методов контроля структуры и свойств полуфабрикатов и деталей.</p>	<p>40/005 С/03.7</p>	<p>Трудовые действия Формулирование рекомендаций по изменению состава, структуры материалов, а также режимов и способов их обработки на основе анализа моделей, характеризующих связь между эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и параметрами состава и структуры материала</p> <p>Необходимые умения Устанавливать закономерности связей параметров структуры материалов и параметров физических, химических и механических свойств и оценивать возможность переноса модельных результатов на поведение материала в реальных условиях Устанавливать закономерности связей параметров физических, химических и механических свойств с эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и оценивать возможность переноса модельных результатов на поведение материала в реальных условиях</p> <p>Необходимые знания Модели, описывающие взаимосвязь физических, химических и механических свойств материалов (например, модели кристаллофизики: модели пьезоэлектрического эффекта, эффекта Пельтье, электрооптического эффекта, магнитотермического эффекта, магнитомеханического эффекта) Модели (закономерности), описывающие связи между пара-</p>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
			<p>метрами внешних условий эксплуатации и обработки и параметрами строения (состава и структуры): теории эволюции структуры и состава материалов при внешних термических, термомеханических и др. воздействиях; модели эволюции дефектной структуры кристаллов; модели возврата и рекристаллизации; модели фазовых превращений и др.</p> <p>Подходы к описанию связей между параметрами физических, механических и химических свойств и параметрами структуры материалов (например: модель дисперсионного упрочнения, модель Холла-Петча, модель структурной сверхпластичности и др.)</p> <p>Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами физических, химических и механических свойств и параметрами эксплуатационных, технологических и инженерных свойств</p>
РПД «Теория строения материалов» (Б1.Б.20)			
ОПК-2. Способностью использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях	<p>Знать: основные закономерности получения, переработки и эксплуатации материалов;</p> <p>Уметь: использовать для решения прикладных задач материаловедческие подходы;</p> <p>Владеть: методикой оценки свойств материалов на основе их состава и структуры.</p>		
ПК-4. Способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации	<p>Знать: основные явления, происходящие в материалах при металлургических процессах производства, обработке давлением и термического упрочнения, особенности этапов жизненного цикла материалов и изделия из них, методы исследования материалов</p> <p>Уметь: проводить оценку структурных изменений материалов по изменению их структурно-зависимых физических свойств;</p> <p>Владеть: навыками работы со справочной литературой и технической документацией; навыками анализа макро- и микроструктуры сталей и сплавов; методикой оценки влияния структурных и технологических факторов на свойства материалов.</p>	40/005 С/03.7	<p>Трудовые действия</p> <p>Формулирование рекомендаций по изменению состава, структуры материалов, а также режимов и способов их обработки на основе анализа моделей, характеризующих связь между эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и параметрами состава и структуры материала</p> <p>Необходимые умения</p> <p>Устанавливать закономерности связей параметров структуры материалов и параметров физических, химических и механических свойств и оценивать возможность переноса модельных результатов на поведение материала в реальных условиях</p> <p>Устанавливать закономерности связей параметров физических, химических и механических свойств с эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и оценивать возможность переноса модельных результатов на</p>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
			<p>поведение материала в реальных условиях</p> <p>Необходимые знания</p> <p>Модели, описывающие взаимосвязь физических, химических и механических свойств материалов (например, модели кристаллофизики: модели пьезоэлектрического эффекта, эффекта Пельтье, электрооптического эффекта, магнитотермического эффекта, магнитомеханического эффекта)</p> <p>Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами внешних условий эксплуатации и обработки и параметрами строения (состава и структуры): теории эволюции структуры и состава материалов при внешних термических, термомеханических и др. воздействиях; модели эволюции дефектной структуры кристаллов; модели возврата и рекристаллизации; модели фазовых превращений и др.</p> <p>Подходы к описанию связей между параметрами физических, механических и химических свойств и параметрами структуры материалов (например: модель дисперсионного упрочнения, модель Холла-Петча, модель структурной сверхпластичности и др.)</p> <p>Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами физических, химических и механических свойств и параметрами эксплуатационных, технологических и инженерных свойств</p>
<p>ПК-6. Способностью использовать на практике современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями</p>	<p>Знать: влияние и единство химического состава, структуры и свойств материалов различных классов; основы теорий: строения атома, кристаллизации, диффузии, фазовых превращений, дислокационной теории</p> <p>Уметь: оценивать структуру материалов, полученную в результате их взаимодействия с окружающей средой, полями, частицами и излучениями; определять по диаграмме состояния состав и количество фаз в сплавах, температуры фазовых переходов; рассчитывать параметры кристаллических решёток различных сингонии; рассчитывать параметры диффузионных процессов</p> <p>Владеть: навыками работы со справочной литературой и технической документацией; навыками анализа макро- и микроструктуры сталей и сплавов</p>	<p>40/005 С/03.7</p>	<p>Трудовые действия</p> <p>Организация сбора и изучения научно-технической информации по теме;</p> <p>Формулирование рекомендаций по изменению состава, структуры материалов, а также режимов и способов их обработки на основе анализа моделей, характеризующих связь между эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и параметрами состава и структуры материала</p> <p>Необходимые умения</p> <p>Устанавливать закономерности связей параметров структуры материалов и параметров физических, химических и механических свойств и оценивать возможность переноса модельных результатов на поведение материала в реальных условиях</p> <p>Устанавливать закономерности связей параметров физических, химических и механических свойств с эксплуатацион-</p>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
			<p>ными, технологическими и инженерными свойствами и оценивать возможность переноса модельных результатов на поведение материала в реальных условиях</p> <p>Необходимые знания</p> <p>Модели, описывающие взаимосвязь физических, химических и механических свойств материалов (например, модели кристаллофизики: модели пьезоэлектрического эффекта, эффекта Пельтье, электрооптического эффекта, магнитотермического эффекта, магнитомеханического эффекта)</p> <p>Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами внешних условий эксплуатации и обработки и параметрами строения (состава и структуры): теории эволюции структуры и состава материалов при внешних термических, термомеханических и др. воздействиях; модели эволюции дефектной структуры кристаллов; модели возврата и рекристаллизации; модели фазовых превращений и др.</p> <p>Подходы к описанию связей между параметрами физических, механических и химических свойств и параметрами структуры материалов (например: модель дисперсионного упрочнения, модель Холла-Петча, модель структурной сверхпластичности и др.)</p> <p>Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами физических, химических и механических свойств и параметрами эксплуатационных, технологических и инженерных свойств</p>
<p>ПСК-2. Способностью применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов</p>	<p>Знать: основные классы современных материалов; современные теории строения материалов; основы принципа выбора материалов,</p> <p>Уметь: определять структуру и фазовый состав сплавов различных типов; выбрать класс материала по требуемым значениям свойств</p> <p>Владеть: методикой оценки механических и технологических свойств материалов;</p>	<p>40/005 С/03.7</p>	<p>Трудовые действия</p> <p>Формулирование рекомендаций по изменению состава, структуры материалов, а также режимов и способов их обработки на основе анализа моделей, характеризующих связь между эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и параметрами состава и структуры материала</p> <p>Необходимые умения</p> <p>Устанавливать закономерности связей параметров структуры материалов и параметров физических, химических и механических свойств и оценивать возможность переноса модельных результатов на поведение материала в реальных условиях</p> <p>Устанавливать закономерности связей параметров физических, химических и механических свойств с эксплуатацион-</p>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
			<p>ными, технологическими и инженерными свойствами и оценивать возможность переноса модельных результатов на поведение материала в реальных условиях</p> <p>Необходимые знания</p> <p>Модели, описывающие взаимосвязь физических, химических и механических свойств материалов (например, модели кристаллофизики: модели пьезоэлектрического эффекта, эффекта Пельтье, электрооптического эффекта, магнитотермического эффекта, магнитомеханического эффекта)</p> <p>Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами внешних условий эксплуатации и обработки и параметрами строения (состава и структуры): теории эволюции структуры и состава материалов при внешних термических, термомеханических и др. воздействиях; модели эволюции дефектной структуры кристаллов; модели возврата и рекристаллизации; модели фазовых превращений и др.</p> <p>Подходы к описанию связей между параметрами физических, механических и химических свойств и параметрами структуры материалов (например: модель дисперсионного упрочнения, модель Холла-Петча, модель структурной сверхпластичности и др.)</p> <p>Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами физических, химических и механических свойств и параметрами эксплуатационных, технологических и инженерных свойств</p>
РПД «Культурология» (Б1.Б.21)			
<p>ОК-6. Способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия</p>	<p>Знать: понятийно-категориальный аппарат культурологии и особенности межкультурного взаимодействия; основные социальные, этнические, важнейшие типологические культуроформирующие (национально-этнические, социальные и конфессиональные) особенности народов мира в целях выполнения профессиональных задач; культуру общения и традиции различных культур для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия</p> <p>Уметь: лояльно воспринимать и анализировать культурные традиции и обычаи стран и народов; определять способы межкультурного взаимодействия; предупреждать и регулировать конфликтные ситуации в межкультурных взаимодействиях в целях выполнения профессиональных задач</p> <p>Владеть: навыками использования культурных традиций и ценностей, обусловленных различием этических, религиозных и ценностных систем, для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия; навыка-</p>		

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
	ми преодоления коммуникативных барьеров при межкультурном взаимодействии в целях выполнения профессиональных задач; навыками недискриминационного взаимодействия при личном и массовом общении для выполнения поставленной цели		
РПД «Социология» (Б1.Б.22)			
ОК-6. Способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	<p>Знать: понятие, сущность и условия социального взаимодействия; основные динамические процессы, проходящие в малой социальной группе; понятие социального статуса и роли; типологию малых социальных групп; принципы и правила работы в малой социальной группе</p> <p>Уметь: организовывать работу в малых социальных группах; оценивать свои социально-ролевые позиции и позиции других участников в малой социальной группе; выстраивать продуктивное взаимодействие, с точки зрения понимания различных социологических теорий социального взаимодействия</p> <p>Владеть: навыками определения своих статусно-ролевых позиций в процессе социального взаимодействия; навыками реализации своих статусно-ролевых позиций в социальном взаимодействии и соблюдения интересов сопряженных социально-ролевых позиций в групповом взаимодействии; аналитическими навыками оценки последствий личных действий в социальном взаимодействии и навыками оценки социально-ролевых позиций членов малой социальной группы</p>		
РПД «Теория механизмов и машин» (Б1.В.ОД.1)			
ОПК-4. Способностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	<p>Знать: основные понятия теории механизмов и машин</p> <p>Уметь: выполнять необходимые расчеты при проектировании механизмов</p> <p>Владеть: методами кинематического, силового анализа механизмов и машин, а также методами расчета колебательных процессов в механизмах и машинах</p>		
ПСК-8. Способностью использовать в профессиональной деятельности основы проектирования технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей, в том числе с использованием стандартных программных средств	<p>Знать: основы расчетов кинематических и динамических характеристик механизмов и машин; основные критерии работоспособности механизмов и машин; типовые конструкции приводов, их особенности и области применения.</p> <p>Уметь: проводить структурный анализ и синтез механизмов, проводить кинематический анализ и синтез механизмов и машин; проводить силовой анализ механизмов; выполнять расчеты колебательных процессов механизмов и машин.</p> <p>Владеть: методами структурного анализа и синтеза механизмов; методами кинематического анализа и синтеза механизмов и машин; методами силового анализа механизмов; методами расчета колебательных процессов механизмов и машин.</p>	40/005 С/03.7	<p>Трудовые действия Формулирование новых требований к параметрам материалов и формирование технического задания на разработку на основе анализа предложений конструкторов и технологов, а также запросов потребителей, касающихся улучшения свойств (инженерных, эксплуатационных и технологических) выпускаемой продукции</p> <p>Необходимые знания Формы и регламенты внесения и согласования предложений</p> <p>Необходимые умения Формулировать техническое задание на разработку, включающее требования к новым материалам</p>
РПД «Методы исследований материалов и процессов» (Б1.В.ОД.2)			
ПСК-1. Способностью оценивать качество материалов	Знать: классификацию материалов по физико-механическим свойствам; основные физические явления, протекающие в материалах при их получении,	40/005 С/03.7	<p>Трудовые действия Формулирование рекомендаций по изменению состава,</p>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения	<p>обработке, эксплуатации; основные способы получения материалов разных классов; структуру материалов и дефекты реальных твердых тел, причины их возникновения, основные направления возможностей их устранения; основные характеристики приборов и оборудования, используемых для определения характеристик</p> <p>Уметь: оценивать влияние макро, микро- и нано- структуры, температуры, химического состава, примесей, дефектов структуры, технологических параметров процессов обработки материалов на их свойства; подготовить образцы, оборудование для проведения исследований</p> <p>Владеть: теоретическими методами оценки свойств материалов разных классов; навыками оценки возможности улучшения физических свойств реальных материалов; навыками выбора и оценки технологических параметров, позволяющих получать материалы с заданными свойствами; Навыками работы с приборами и средствами для измерения характеристик</p>		<p>структуры материалов, а также режимов и способов их обработки на основе анализа моделей, характеризующих связь между эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и параметрами состава и структуры материала</p> <p>Необходимые умения</p> <p>Устанавливать закономерности связей параметров структуры материалов и параметров физических, химических и механических свойств и оценивать возможность переноса модельных результатов на поведение материала в реальных условиях</p> <p>Устанавливать закономерности связей параметров физических, химических и механических свойств с эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и оценивать возможность переноса модельных результатов на поведение материала в реальных условиях</p> <p>Необходимые знания</p> <p>Модели, описывающие взаимосвязь физических, химических и механических свойств материалов (например, модели кристаллофизики: модели пьезоэлектрического эффекта, эффекта Пельтье, электрооптического эффекта, магнитотермического эффекта, магнитомеханического эффекта)</p> <p>Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами внешних условий эксплуатации и обработки и параметрами строения (состава и структуры): теории эволюции структуры и состава материалов при внешних термических, термомеханических и др. воздействиях; модели эволюции дефектной структуры кристаллов; модели возврата и рекристаллизации; модели фазовых превращений и др.</p> <p>Подходы к описанию связей между параметрами физических, механических и химических свойств и параметрами структуры материалов (например: модель дисперсионного упрочнения, модель Холла-Петча, модель структурной сверхпластичности и др.)</p> <p>Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами физических, химических и механических свойств и параметрами эксплуатационных, технологических и инженерных свойств</p>
ПСК-4. Способностью использовать нормативные и	Знать: основные требования, предъявляемые к качеству материалов обобщённые экономические и социальные ограничения способов изготовления	40/005 С/03.7	Трудовые действия Организация процесса измерения и испытания полученных

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
методические материалы для подготовки и оформления технических заданий на выполнение измерений, испытаний, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	<p>материалов</p> <p>Уметь: использовать современные технические достижения при оценке качества материалов, подготавливать и оформлять ТЗ на проведение измерений</p> <p>Владеть: навыками оценки качества материалов на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения с использованием современного оборудования</p>		<p>образцов на контрольном, измерительном и испытательном оборудовании</p> <p>Необходимые знания</p> <p>Технические характеристики, назначение, принципы и регламенты работы контрольного, измерительного и испытательного оборудования</p> <p>Необходимые умения</p> <p>Анализировать результаты проведенных испытаний образцов материалов</p>
ПСК-5. Готовностью использовать технические средства измерения и контроля, необходимые при стандартизации и сертификации материалов и процессах их получения, испытательного и производственного оборудования	<p>Знать: основные технические средства измерений для материалов, полученных различными способами</p> <p>Уметь: сопоставить влияние метода изготовления материалов с получаемыми свойствами материалов</p> <p>Владеть: навыками выбора метода контроля свойств материалов при его испытаниях</p>	40/005 С/03.7	<p>Трудовые действия</p> <p>Организация процесса измерения и испытания полученных образцов на контрольном, измерительном и испытательном оборудовании</p> <p>Необходимые знания</p> <p>Технические характеристики, назначение, принципы и регламенты работы контрольного, измерительного и испытательного оборудования</p> <p>Необходимые умения</p> <p>Анализировать результаты проведенных испытаний образцов материалов</p>
РПД «Организация научно-исследовательской работы» (Б1.В.ОД.3)			
ПК-1. Способностью использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов	<p>Знать: основные компьютерные программы, глобальные информационные ресурсы, наиболее часто используемые при организации НИР;</p> <p>Уметь: пользоваться основными компьютерными программами, глобальными информационными ресурсами для организации НИР;</p> <p>Владеть: навыками работы с основными компьютерными программами, глобальными информационными ресурсами, используемыми при организации НИР.</p>	40/011 С/01.6	<p>Трудовые действия</p> <p>Организация сбора и изучения научно-технической информации по теме;</p> <p>Необходимые умения</p> <p>Методы проведения исследований и разработок;</p> <p>Необходимые знания</p> <p>Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний</p>
ПСК-4. Способностью использовать нормативные и методические материалы для подготовки и оформления технических заданий на выполнение измерений, испытаний, научно-исследовательских и опытно-	<p>Знать: нормативные и методические материалы, используемые при постановке и организации эксперимента в области материаловедения;</p> <p>Уметь: работать с различными источниками научной информации, базами данных; осуществлять постановку эксперимента на основе нормативных и методических материалов;</p> <p>Владеть: навыками работы с нормативными и методическими материалами, используемыми для организации НИР.</p>	40.005 С/03.7	<p>Трудовые действия</p> <p>Формулирование рекомендаций по изменению состава, структуры материалов, а также режимов и способов их обработки на основе анализа моделей, характеризующих связь между эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и параметрами состава и структуры материала.</p> <p>На основе анализа литературных данных и коммерческих</p>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
но-конструкторских работ			<p>предложений организаций-поставщиков материалов выбор новых, с улучшенными свойствами, вспомогательных и расходных материалов.</p> <p>Организация процесса измерения и испытания образцов, полученных с использованием новых вспомогательных и расходных материалов, на контрольном, измерительном и испытательном оборудовании.</p> <p>Необходимые умения</p> <p>Разрабатывать рекомендации по изменению состава, структуры, режимов и способов обработки материалов.</p> <p>Анализировать результаты исследований: устанавливать закономерности связей параметров структуры материалов и параметров внешних условий, моделирующих условия эксплуатации, и оценивать возможность переноса модельных результатов на поведение материала в реальных условиях эксплуатации.</p> <p>Устанавливать закономерности связей параметров структуры материалов и параметров физических, химических и механических свойств и оценивать возможность переноса модельных результатов на поведение материала в реальных условиях.</p> <p>Необходимые знания</p> <p>Модели, характеризующие связь между эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и параметрами состава и структуры материала.</p> <p>Модели, описывающие условия обработки материалов, и модели, описывающие условия эксплуатации материалов, в терминах характеристик внешних воздействий.</p> <p>Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами структуры и параметрами физических, химических и механических свойств.</p>
ПСК-5. Готовностью использовать технические средства измерения и контроля, необходимые при стандартизации и сертификации материалов и процессах их получения, испытательного и производственного оборудования	<p>Знать: основные методы измерений параметров применяемые в области материаловедения;</p> <p>Уметь: выбрать необходимый и наиболее информативный вид измерений для оценки заданного параметра материала;</p> <p>Владеть: методикой работы на несложном измерительном оборудовании в области материаловедения</p>	40.005 С/03.7	<p>Трудовые действия</p> <p>Организация процесса измерения и испытания полученных образцов на контрольном, измерительном и испытательном оборудовании.</p> <p>Необходимые умения</p> <p>Устанавливать закономерности связей параметров структуры материалов и параметров физических, химических и механических свойств и оценивать возможность переноса модельных результатов на поведение материала в реальных</p>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
			условиях. Необходимые знания Карты инженерных, эксплуатационных, технологических свойств материалов.
РПД «Механические свойства материалов» (Б1.В.ОД.4)			
ПК-4. Способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации	Знать: основные классы современных материалов и области их применения; основные механические характеристики материалов, механизмы пластической деформации, элементы теории дислокаций и теории разрушения, механизмы упрочнения материалов, приборы и средства контроля механических свойств Уметь: использовать методы прогнозирования и обеспечения работоспособности материала в заданных условиях Владеть: методами современной компьютерной обработки результатов экспериментов	40/011 С/01.6	Трудовые действия Разработка планов и методических программ проведения исследований и разработок по определенной тематике Необходимые знания Средства и практика планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и разработок Необходимые умения Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (патенты, научно-техническая документация)
ПК-5. Готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации	Знать: закономерности структурообразования, фазовые превращения в сталях и сплавах, влияние структурных характеристик на свойства металлических, неметаллических и композиционных материалов; принципы выбора материалов, основные металлургические процессы производства и термического упрочнения, особенности этапов жизненного цикла сплавов и сталей и изделия из них Уметь: обработать диаграммы растяжений, испытаний на ударную вязкость и другие виды диаграмм, получаемых при испытании стандартных образцов Владеть: навыками выполнения в лабораторных условиях по определению стандартных характеристик; умением оценить влияние различных технологических факторов на получение требуемых свойств	40/005 С/03.7	Трудовые действия Организация процесса измерения и испытания полученных образцов на контрольном, измерительном и испытательном оборудовании Необходимые знания Технические характеристики, назначение, принципы и регламенты работы контрольного, измерительного и испытательного оборудования Необходимые умения Анализировать результаты проведенных испытаний образцов материалов
ПСК-5. Готовностью использовать технические средства измерения и контроля, необходимые при стандартизации и сертификации материалов и процессах их получения, испытательного и производственного оборудования	Знать: закономерности взаимосвязи структуры, свойств материалов и факторов технологических процессов обработки Уметь: пользоваться приборами и оборудованием для определения механических характеристик; анализировать характеристики механических свойств; Владеть: навыками работы со справочной литературой и технической документацией	40/005 С/03.7	Трудовые действия Организация процесса измерения и испытания полученных образцов на контрольном, измерительном и испытательном оборудовании Необходимые знания Технические характеристики, назначение, принципы и регламенты работы контрольного, измерительного и испытательного оборудования Необходимые умения Анализировать результаты проведенных испытаний образцов материалов
РПД «Методы структурного анализа и контроля качества» (Б1.В.ОД.5)			
ПК-4. Способностью ис-	Знать: методы моделирования свойств материалов и технологических про-	40/005	Трудовые действия

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
<p>пользовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации</p>	<p>цессов; Уметь: использовать методы моделирования требуемых свойств материалов; Владеть: соответствующими методами моделирования свойств металлических, неметаллических и композиционных материалов</p>	<p>С/03.7</p>	<p>Формулирование рекомендаций по изменению состава, структуры материалов, а также режимов и способов их обработки на основе анализа моделей, характеризующих связь между эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и параметрами состава и структуры материала</p> <p>Необходимые умения Устанавливать закономерности связей параметров структуры материалов и параметров физических, химических и механических свойств и оценивать возможность переноса модельных результатов на поведение материала в реальных условиях Устанавливать закономерности связей параметров физических, химических и механических свойств с эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и оценивать возможность переноса модельных результатов на поведение материала в реальных условиях</p> <p>Необходимые знания Модели, описывающие взаимосвязь физических, химических и механических свойств материалов (например, модели кристаллофизики: модели пьезоэлектрического эффекта, эффекта Пельтье, электрооптического эффекта, магнитотермического эффекта, магнитомеханического эффекта) Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами внешних условий эксплуатации и обработки и параметрами строения (состава и структуры): теории эволюции структуры и состава материалов при внешних термических, термомеханических и др. воздействиях; модели эволюции дефектной структуры кристаллов; модели возврата и рекристаллизации; модели фазовых превращений и др. Подходы к описанию связей между параметрами физических, механических и химических свойств и параметрами структуры материалов (например: модель дисперсионного упрочнения, модель Холла-Петча, модель структурной сверхпластичности и др.) Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами физических, химических и механических свойств и параметрами эксплуатационных, технологических и инженерных свойств</p>
<p>ПСК-1. Способностью оце-</p>	<p>Знать: свойства металлических, неметаллических и композиционных мате-</p>	<p>40/005</p>	<p>Трудовые действия</p>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
<p>нивать качество материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения</p>	<p>риалов; Уметь: разрабатывать комплекс требуемых свойств материалов; Владеть: методами оптимизации свойств материалов</p>	<p>С/03.7</p>	<p>Формулирование рекомендаций по изменению состава, структуры материалов, а также режимов и способов их обработки на основе анализа моделей, характеризующих связь между эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и параметрами состава и структуры материала</p> <p>Необходимые умения Устанавливать закономерности связей параметров структуры материалов и параметров физических, химических и механических свойств и оценивать возможность переноса модельных результатов на поведение материала в реальных условиях Устанавливать закономерности связей параметров физических, химических и механических свойств с эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и оценивать возможность переноса модельных результатов на поведение материала в реальных условиях</p> <p>Необходимые знания Модели, описывающие взаимосвязь физических, химических и механических свойств материалов (например, модели кристаллофизики: модели пьезоэлектрического эффекта, эффекта Пельтье, электрооптического эффекта, магнитотермического эффекта, магнитомеханического эффекта) Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами внешних условий эксплуатации и обработки и параметрами строения (состава и структуры): теории эволюции структуры и состава материалов при внешних термических, термомеханических и др. воздействиях; модели эволюции дефектной структуры кристаллов; модели возврата и рекристаллизации; модели фазовых превращений и др. Подходы к описанию связей между параметрами физических, механических и химических свойств и параметрами структуры материалов (например: модель дисперсионного упрочнения, модель Холла-Петча, модель структурной сверхпластичности и др.) Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами физических, химических и механических свойств и параметрами эксплуатационных, технологических и инженерных свойств</p>
<p>ПСК-5. Готовностью ис-</p>	<p>Знать: основные методы структурного анализа материалов;</p>	<p>40/005</p>	<p>Трудовые действия</p>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
пользовать технические средства измерения и контроля, необходимые при стандартизации и сертификации материалов и процессах их получения, испытательного и производственного оборудования	<p>Уметь: использовать методы структурного исследования для анализа и диагностики свойств материалов;</p> <p>Владеть: основными методами структурного анализа для диагностики материалов</p>	С/03.7	<p>Организация процесса измерения и испытания полученных образцов на контрольном, измерительном и испытательном оборудовании</p> <p>Необходимые знания Технические характеристики, назначение, принципы и регламенты работы контрольного, измерительного и испытательного оборудования</p> <p>Необходимые умения Анализировать результаты проведенных испытаний образцов материалов</p>
РПД «Материалы в приборостроении» (Б1.В.ОД.6)			
ПК-6. Способностью использовать на практике современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями	<p>Знать: процессы модификации свойств приборостроительных материалов под влиянием внешней среды, полей, излучений, частиц и их влияние на эксплуатационные свойства; процессы, приводящие к изменению свойств материалов под влиянием внешней среды и способы снижения их влияния; процессы воздействия разного вида излучений, температуры, давления и т.д. на эксплуатационные свойства материалов</p> <p>Уметь: выбирать оптимальный способ модификации материала данного класса (подкласса, группы, подгруппы) с целью получения требуемых эксплуатационных свойств; оценивать изменения первоначальных свойств материала под влиянием данных эксплуатационных условий</p> <p>Владеть: методикой выбора приборостроительных материалов с учетом конкретных эксплуатационных требований и технологий получения; методикой выбора вида обработки материалов для их модификации с целью получения заданных конкретных эксплуатационных характеристик</p>	40/005 С/03.7	<p>Трудовые действия Формулирование новых требований к параметрам материалов и формирование технического задания на разработку на основе анализа предложений конструкторов и технологов, а также запросов потребителей, касающихся улучшения свойств (инженерных, эксплуатационных и технологических) выпускаемой продукции; Формулирование рекомендаций по изменению состава, структуры материалов, а также режимов и способов их обработки на основе анализа моделей, характеризующих связь между эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и параметрами состава и структуры материала;</p> <p>Необходимые умения Формулировать техническое задание на разработку, включающее требования к новым материалам; Разрабатывать рекомендации по изменению состава, структуры, режимов и способов обработки материалов</p> <p>Необходимые знания Модели, характеризующие связь между эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и параметрами состава и структуры материала; Модели описания изменения параметров в процессе эксплуатации и обработки; Модели, описывающие условия обработки материалов, и модели, описывающие условия эксплуатации материалов, в терминах характеристик внешних воздействий</p>
ПСК-2. Способностью при- менять знания об основных	Знать: основные классы материалов, применяемых в приборостроении, основные технологии их получения, маркировку материалов, характерные осо-	40/005 С/03.7	Трудовые действия Формулирование новых требований к параметрам материа-

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
<p>типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов</p>	<p>бенности структуры, свойств и область их применения; Уметь: определять класс приборостроительных материалов по его маркировке, а также по виду взаимодействия с окружающей средой, полями, частицами и излучениями; Владеть: методиками проведения измерений эксплуатационных свойств материалов и сравнительной оценки результатов модификации свойств материалов</p>		<p>лов и формирование технического задания на разработку на основе анализа предложений конструкторов и технологов, а также запросов потребителей, касающихся улучшения свойств (инженерных, эксплуатационных и технологических) выпускаемой продукции; Формулирование рекомендаций по изменению состава, структуры материалов, а также режимов и способов их обработки на основе анализа моделей, характеризующих связь между эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и параметрами состава и структуры материала; Трудовые умения Формулировать техническое задание на разработку, включающее требования к новым материалам; Разрабатывать рекомендации по изменению состава, структуры, режимов и способов обработки материалов Трудовые знания Модели, характеризующие связь между эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и параметрами состава и структуры материала; Модели описания изменения параметров в процессе эксплуатации и обработки; Модели, описывающие условия обработки материалов, и модели, описывающие условия эксплуатации материалов, в терминах характеристик внешних воздействий</p>
<p>РПД «Теория термической и химико-термической обработки» (Б1.В.ОД.7)</p>			
<p>ПК-4. Способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации</p>	<p>Знать: основные методы моделирования процессов термической и химико-термической обработки Уметь: применять методы моделирования при назначении режимов термической и химико-термической обработки; Владеть: методами моделирования процессов термической и химико-термической обработки</p>	<p>40/005 С/03.7</p>	<p>Трудовые действия Формулирование рекомендаций по изменению состава, структуры материалов, а также режимов и способов их обработки на основе анализа моделей, характеризующих связь между эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и параметрами состава и структуры материала Необходимые умения Устанавливать закономерности связей параметров структуры материалов и параметров физических, химических и механических свойств и оценивать возможность переноса модельных результатов на поведение материала в реальных условиях Устанавливать закономерности связей параметров физиче-</p>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
			<p>ских, химических и механических свойств с эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и оценивать возможность переноса модельных результатов на поведение материала в реальных условиях</p> <p>Необходимые знания Модели, описывающие взаимосвязь физических, химических и механических свойств материалов (например, модели кристаллофизики: модели пьезоэлектрического эффекта, эффекта Пельтье, электрооптического эффекта, магнитотермического эффекта, магнитомеханического эффекта) Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами внешних условий эксплуатации и обработки и параметрами строения (состава и структуры): теории эволюции структуры и состава материалов при внешних термических, термомеханических и др. воздействиях; модели эволюции дефектной структуры кристаллов; модели возврата и рекристаллизации; модели фазовых превращений и др. Подходы к описанию связей между параметрами физических, механических и химических свойств и параметрами структуры материалов (например: модель дисперсионного упрочнения, модель Холла-Петча, модель структурной сверхпластичности и др.) Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами физических, химических и механических свойств и параметрами эксплуатационных, технологических и инженерных свойств</p>
<p>ПК-6. Способностью использовать на практике современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями</p>	<p>Знать: теорию фазовых и структурных превращений, протекающих при термической и химико-термической обработке сплавов; закономерности влияния различных видов термической обработки на структуру и свойства материалов; современные и перспективные виды термической обработки</p> <p>Уметь: выбрать вид термической или химико-термической обработки для сплавов различного назначения;</p> <p>Владеть: навыками анализа качества проведенной термической обработки</p>	<p>40/005 С/03.7</p>	<p>Трудовые действия Формулирование новых требований к параметрам материалов и формирование технического задания на разработку на основе анализа предложений конструкторов и технологов, а также запросов потребителей, касающихся улучшения свойств (инженерных, эксплуатационных и технологических) выпускаемой продукции; Формулирование рекомендаций по изменению состава, структуры материалов, а также режимов и способов их обработки на основе анализа моделей, характеризующих связь между эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и параметрами состава и структуры материала;</p> <p>Необходимые умения</p>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
			<p>Формулировать техническое задание на разработку, включающее требования к новым материалам;</p> <p>Разрабатывать рекомендации по изменению состава, структуры, режимов и способов обработки материалов</p> <p>Необходимые знания</p> <p>Модели, характеризующие связь между эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и параметрами состава и структуры материала;</p> <p>Модели описания изменения параметров в процессе эксплуатации и обработки;</p> <p>Модели, описывающие условия обработки материалов, и модели, описывающие условия эксплуатации материалов, в терминах характеристик внешних воздействий</p>
<p>ПСК-2. Способностью применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов</p>	<p>Знать: основные виды термической и химико-термической обработки металлов и сплавов</p> <p>Уметь: применять термическую или химико-термическую обработку при проектировании высокотехнологичных процессов;</p> <p>Владеть: теоретическими знаниями о протекании процессов в материалах при термической и химико-термической обработке</p>	<p>40/005 С/03.7</p>	<p>Трудовые действия</p> <p>Формулирование новых требований к параметрам материалов и формирование технического задания на разработку на основе анализа предложений конструкторов и технологов, а также запросов потребителей, касающихся улучшения свойств (инженерных, эксплуатационных и технологических) выпускаемой продукции;</p> <p>Формулирование рекомендаций по изменению состава, структуры материалов, а также режимов и способов их обработки на основе анализа моделей, характеризующих связь между эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и параметрами состава и структуры материала;</p> <p>Трудовые умения</p> <p>Формулировать техническое задание на разработку, включающее требования к новым материалам;</p> <p>Разрабатывать рекомендации по изменению состава, структуры, режимов и способов обработки материалов</p> <p>Трудовые знания</p> <p>Модели, характеризующие связь между эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и параметрами состава и структуры материала;</p> <p>Модели описания изменения параметров в процессе эксплуатации и обработки;</p> <p>Модели, описывающие условия обработки материалов, и модели, описывающие условия эксплуатации материалов, в терминах характеристик внешних воздействий</p>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
РПД «Технология термической и химико-термической обработки» (Б1.В.ОД.8)			
ПК-8. Готовностью исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами	<p>Знать: методику составления технологических и маршрутных карт применительно к технологии термической и химико-термической обработке материалов и изделий</p> <p>Уметь: составить необходимую технологическую документацию для выполнения термической и химико-термической обработки</p> <p>Владеть: основными ключевыми параметрами термических и химико-термических операций</p>	40.005 С/03.7	<p>Трудовые действия Организация процесса измерения и испытания полученных образцов на контрольном, измерительном и испытательном оборудовании.</p> <p>Необходимые умения Устанавливать закономерности связей параметров структуры материалов и параметров физических, химических и механических свойств и оценивать возможность переноса модельных результатов на поведение материала в реальных условиях.</p> <p>Необходимые знания Карты инженерных, эксплуатационных, технологических свойств материалов.</p>
ПК-9. Готовностью участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами	<p>Знать: сущность фазовых и структурных превращений, протекающих при термообработке; основные виды термической обработки и поверхностного упрочнения сплавов, принципы выбора технологических процессов производства и термической обработки, особенности этапов жизненного цикла сплавов и сталей и изделия из них.</p> <p>Уметь: выбрать вид и назначить режим термической обработки полуфабрикатов и деталей в зависимости от химического состава материала и условий эксплуатации.</p> <p>Владеть: навыками работы со справочной литературой и технической документацией; навыками разработки режимов термической обработки и поверхностного термического упрочнения заготовок и деталей на разных стадиях технологического цикла; навыками выполнения и контроля в лабораторных условиях простых видов термообработки</p>	40.005 С/03.7	<p>Трудовые действия Организация процесса измерения и испытания полученных образцов на контрольном, измерительном и испытательном оборудовании.</p> <p>Необходимые умения Устанавливать закономерности связей параметров структуры материалов и параметров физических, химических и механических свойств и оценивать возможность переноса модельных результатов на поведение материала в реальных условиях.</p> <p>Необходимые знания Карты инженерных, эксплуатационных, технологических свойств материалов.</p>
ПСК-5. Готовностью использовать технические средства измерения и контроля, необходимые при стандартизации и сертификации материалов и процессах их получения, испытательного и производственного оборудования	<p>Знать: основные технологические процессы термической и химико-термической обработки материалов</p> <p>Уметь: оценить качество выполнения термической и/или химико-термической обработки материалов</p> <p>Владеть: сущностью процессов протекающих при термической и химико-термической обработке материалов и изделий</p>	40.005 С/03.7	<p>Трудовые действия Организация процесса измерения и испытания полученных образцов на контрольном, измерительном и испытательном оборудовании.</p> <p>Необходимые умения Устанавливать закономерности связей параметров структуры материалов и параметров физических, химических и механических свойств и оценивать возможность переноса модельных результатов на поведение материала в реальных условиях.</p> <p>Необходимые знания Карты инженерных, эксплуатационных, технологических свойств материалов.</p>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
РПД «Моделирование и оптимизация свойств материалов и технологических процессов» (Б1.В.ОД.9)			
ПК-3. Готовностью использовать методы моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов, стандартизации и сертификации материалов и процессов	<p>Знать: виды математических моделей</p> <p>Уметь: использовать методы проверки адекватности моделей различных порядков</p> <p>Владеть: навыками построения математических моделей</p>	40.005 С/03.7	<p>Трудовые действия</p> <p>Формулирование рекомендаций по изменению состава, структуры материалов, а также режимов и способов их обработки на основе анализа моделей, характеризующих связь между эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и параметрами состава и структуры материала.</p> <p>На основе анализа литературных данных и коммерческих предложений организаций-поставщиков материалов выбор новых, с улучшенными свойствами, вспомогательных и расходных материалов.</p> <p>Организация процесса измерения и испытания образцов, полученных с использованием новых вспомогательных и расходных материалов, на контрольном, измерительном и испытательном оборудовании.</p> <p>Необходимые умения</p> <p>Разрабатывать рекомендации по изменению состава, структуры, режимов и способов обработки материалов.</p> <p>Анализировать результаты исследований: устанавливать закономерности связей параметров структуры материалов и параметров внешних условий, моделирующих условия эксплуатации, и оценивать возможность переноса модельных результатов на поведение материала в реальных условиях эксплуатации.</p> <p>Устанавливать закономерности связей параметров структуры материалов и параметров физических, химических и механических свойств и оценивать возможность переноса модельных результатов на поведение материала в реальных условиях.</p> <p>Необходимые знания</p> <p>Модели, характеризующие связь между эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и параметрами состава и структуры материала.</p> <p>Модели, описывающие условия обработки материалов, и модели, описывающие условия эксплуатации материалов, в терминах характеристик внешних воздействий.</p> <p>Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами структуры и параметрами физических, химических и механических свойств.</p>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
ПК-7. Способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов	<p>Знать: методы оптимизации свойств материалов и технологических процессов</p> <p>Уметь: прогнозировать свойства материалов, оптимизировать технологические процессы на основе математического моделирования</p> <p>Владеть: методами экспериментального поиска оптимума при решении задач материаловедения</p>	40.005 С/03.7	<p>Трудовые действия</p> <p>Формулирование рекомендаций по изменению состава, структуры материалов, а также режимов и способов их обработки на основе анализа моделей, характеризующих связь между эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и параметрами состава и структуры материала.</p> <p>На основе анализа литературных данных и коммерческих предложений организаций-поставщиков материалов выбор новых, с улучшенными свойствами, вспомогательных и расходных материалов.</p> <p>Организация процесса измерения и испытания образцов, полученных с использованием новых вспомогательных и расходных материалов, на контрольном, измерительном и испытательном оборудовании.</p> <p>Необходимые умения</p> <p>Разрабатывать рекомендации по изменению состава, структуры, режимов и способов обработки материалов.</p> <p>Анализировать результаты исследований: устанавливать закономерности связей параметров структуры материалов и параметров внешних условий, моделирующих условия эксплуатации, и оценивать возможность переноса модельных результатов на поведение материала в реальных условиях эксплуатации.</p> <p>Устанавливать закономерности связей параметров структуры материалов и параметров физических, химических и механических свойств и оценивать возможность переноса модельных результатов на поведение материала в реальных условиях.</p> <p>Необходимые знания</p> <p>Модели, характеризующие связь между эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и параметрами состава и структуры материала.</p> <p>Модели, описывающие условия обработки материалов, и модели, описывающие условия эксплуатации материалов, в терминах характеристик внешних воздействий.</p> <p>Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами структуры и параметрами физических, химических и механических свойств.</p>
ПСК-4. Способностью ис-	Знать: элементарные статистические процедуры для получения истинных	40.005	Трудовые действия

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
<p>пользовать нормативные и методические материалы для подготовки и оформления технических заданий на выполнение измерений, испытаний, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ</p>	<p>значений измерений Уметь: использовать математические методы Владеть: современными информационными технологиями при статистическом оценивании вариационного ряда</p>	<p>С/03.7</p>	<p>Формулирование рекомендаций по изменению состава, структуры материалов, а также режимов и способов их обработки на основе анализа моделей, характеризующих связь между эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и параметрами состава и структуры материала.</p> <p>На основе анализа литературных данных и коммерческих предложений организаций-поставщиков материалов выбор новых, с улучшенными свойствами, вспомогательных и расходных материалов.</p> <p>Организация процесса измерения и испытания образцов, полученных с использованием новых вспомогательных и расходных материалов, на контрольном, измерительном и испытательном оборудовании.</p> <p>Необходимые умения Разрабатывать рекомендации по изменению состава, структуры, режимов и способов обработки материалов. Анализировать результаты исследований: устанавливать закономерности связей параметров структуры материалов и параметров внешних условий, моделирующих условия эксплуатации, и оценивать возможность переноса модельных результатов на поведение материала в реальных условиях эксплуатации. Устанавливать закономерности связей параметров структуры материалов и параметров физических, химических и механических свойств и оценивать возможность переноса модельных результатов на поведение материала в реальных условиях.</p> <p>Необходимые знания Модели, характеризующие связь между эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и параметрами состава и структуры материала. Модели, описывающие условия обработки материалов, и модели, описывающие условия эксплуатации материалов, в терминах характеристик внешних воздействий. Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами структуры и параметрами физических, химических и механических свойств.</p>
<p>РПД «Технология и оборудование получения объемных наноструктурных материалов» (Б1.В.ОД.10)</p>			
<p>ПК-9. Готовностью участ-</p>	<p>Знать: основы перспективных методах получения изделий из наноструктур-</p>	<p>40.005</p>	<p>Трудовые действия</p>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
<p>вовая в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами</p>	<p>ных металлических материалов; Уметь: применять теоретические знания для проектирования изделий из металлических наноструктурных материалов; Владеть: технологиями получения изделий из металлических наноструктурных материалов</p>	<p>С/03.7</p>	<p>Формулирование новых требований к параметрам материалов и формирование технического задания на разработку на основе анализа предложений конструкторов и технологов, а также запросов потребителей, касающихся улучшения свойств (инженерных, эксплуатационных и технологических) выпускаемой продукции Трудовые умения Формулировать техническое задание на разработку, включающее требования к новым материалам Разрабатывать рекомендации по изменению состава, структуры, режимов и способов обработки материалов Разрабатывать, вносить и согласовывать рекомендации и предложения по изменению технологического регламента производства нанопродукции Трудовые знания Модели, характеризующие связь между эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и параметрами состава и структуры материала</p>
<p>ПСК-2. Способностью применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов</p>	<p>Знать: основы современных методов получения наноструктурных металлических материалов; Уметь: применять теоретические знания для оценки свойств наноструктурных материалов; Владеть: основными методами изготовления наноструктурных материалов для формирования необходимого уровня свойств</p>	<p>40.005 С/03.7</p>	<p>Трудовые действия Формулирование новых требований к параметрам материалов и формирование технического задания на разработку на основе анализа предложений конструкторов и технологов, а также запросов потребителей, касающихся улучшения свойств (инженерных, эксплуатационных и технологических) выпускаемой продукции Трудовые умения Формулировать техническое задание на разработку, включающее требования к новым материалам Разрабатывать рекомендации по изменению состава, структуры, режимов и способов обработки материалов Разрабатывать, вносить и согласовывать рекомендации и предложения по изменению технологического регламента производства нанопродукции Трудовые знания Модели, характеризующие связь между эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и параметрами состава и структуры материала</p>
<p>ПСК-7. Способностью использовать на производстве знания о традиционных и</p>	<p>Знать: перечень основного технологического оборудования получения наноструктурных металлических материалов; Уметь: применять теоретические знания для разработки технологического</p>	<p>40.005 С/03.7</p>	<p>Трудовые действия Формулирование новых требований к параметрам материалов и формирование технического задания на разработку на</p>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
<p>новых технологических процессах и операциях, нормативных и методических материалах о технологической подготовке производства, качестве, стандартизации и сертификации изделий и процессов с элементами экономического анализа</p>	<p>процесса и выбора оборудования; Владеть: знаниями об устройстве основного оборудования для получения наноструктурных материалов</p>		<p>основе анализа предложений конструкторов и технологов, а также запросов потребителей, касающихся улучшения свойств (инженерных, эксплуатационных и технологических) выпускаемой продукции Трудовые умения Формулировать техническое задание на разработку, включающее требования к новым материалам Разрабатывать рекомендации по изменению состава, структуры, режимов и способов обработки материалов Разрабатывать, вносить и согласовывать рекомендации и предложения по изменению технологического регламента производства нанопродукции Трудовые знания Модели, характеризующие связь между эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и параметрами состава и структуры материала</p>
РПД «Порошковые металлические материалы» (Б1.В.ОД.11)			
<p>ПК-4. Способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации</p>	<p>Знать: основные методы исследований порошков и консолидированных порошковых тел Уметь: прогнозировать и моделировать свойства порошковых порошков и порошковых материалов Владеть: методами моделирования свойств порошковых и консолидированных порошковых тел</p>	<p>40.005 С/03.7</p>	<p>Трудовые действия Формулирование новых требований к параметрам материалов и формирование технического задания на разработку на основе анализа предложений конструкторов и технологов, а также запросов потребителей, касающихся улучшения свойств (инженерных, эксплуатационных и технологических) выпускаемой продукции Необходимые умения Формулировать техническое задание на разработку, включающее требования к новым материалам Необходимые знания Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами внешних условий эксплуатации и обработки и параметрами строения (состава и структуры): теории эволюции структуры и состава материалов при внешних термических, термомеханических и др. воздействиях; модели эволюции дефектной структуры кристаллов; модели возврата и рекристаллизации; модели фазовых превращений и др.</p>
<p>ПК-6. Способностью использовать на практике современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства ма-</p>	<p>Знать: процессы, протекающие при получении металлических порошковых материалов Уметь: прогнозировать свойства порошковых материалов в зависимости от технологических параметров при их получении Владеть: основными технологическими методами изготовления порошковых</p>	<p>40.005 С/03.7</p>	<p>Трудовые действия Формулирование новых требований к параметрам материалов и формирование технического задания на разработку на основе анализа предложений конструкторов и технологов, а также запросов потребителей, касающихся улучшения</p>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
териалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями	материалов		<p>свойств (инженерных, эксплуатационных и технологических) выпускаемой продукции</p> <p>Необходимые умения Формулировать техническое задание на разработку, включающее требования к новым материалам</p> <p>Необходимые знания Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами внешних условий эксплуатации и обработки и параметрами строения (состава и структуры): теории эволюции структуры и состава материалов при внешних термических, термомеханических и др. воздействиях; модели эволюции дефектной структуры кристаллов; модели возврата и рекристаллизации; модели фазовых превращений и др.</p>
ПСК-1. Способностью оценивать качество материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения	<p>Знать: основные свойства порошков и консолидированных порошковых тел</p> <p>Уметь: оценивать эксплуатационные свойства порошковых тел, полученных различными технологическими процессами</p> <p>Владеть: методами оценки качества металлических порошков и металлических порошковых материалов</p>	40.005 С/03.7	<p>Трудовые действия Формулирование новых требований к параметрам материалов и формирование технического задания на разработку на основе анализа предложений конструкторов и технологов, а также запросов потребителей, касающихся улучшения свойств (инженерных, эксплуатационных и технологических) выпускаемой продукции</p> <p>Необходимые умения Формулировать техническое задание на разработку, включающее требования к новым материалам</p> <p>Необходимые знания Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами внешних условий эксплуатации и обработки и параметрами строения (состава и структуры): теории эволюции структуры и состава материалов при внешних термических, термомеханических и др. воздействиях; модели эволюции дефектной структуры кристаллов; модели возврата и рекристаллизации; модели фазовых превращений и др.</p>
РПД «Теория, технология и оборудование высокоэнергетических методов обработки материалов» (Б1.В.ОД.12)			
ПК-5. Готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации	<p>Знать: основные стандартные и сертификационные испытания поверхностных слоев после высокоэнергетической обработки</p> <p>Уметь: оценить результаты испытаний и составить мотивированный отчет</p> <p>Владеть: оценки качества поверхностных слоев после высокоэнергетической обработки</p>	40.005 С/03.7	<p>Трудовые действия Анализ результатов испытаний и измерений, проверка параметров полученных образцов на соответствие требованиям, описанным в техническом задании. Разработка рекомендаций по применению новых материалов в технологическом процессе и формирование технического задания на их апробацию.</p>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
			<p>Необходимые умения Управлять рабочими параметрами лабораторного технологического оборудования таким образом, чтобы они обеспечивали максимальное соответствие технологического процесса, проводимого в ходе лабораторного моделирования, производственному технологическому процессу. Анализировать результаты исследований: устанавливать закономерности связей параметров структуры материалов и параметров внешних условий, моделирующих условия эксплуатации, и оценивать возможность переноса модельных результатов на поведение материала в реальных условиях эксплуатации.</p> <p>Необходимые знания Технические характеристики, назначение, принципы и регламенты работы лабораторного технологического оборудования, и технологические приемы работы на нем Модели, описывающие взаимосвязь физических, химических и механических свойств материалов (например, модели кристаллофизики: модели пьезоэлектрического эффекта, эффекта Пельтье, электрооптического эффекта, магнитотермического эффекта, магнитомеханического эффекта)</p>
<p>ПСК-3. Готовностью работать на оборудовании в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда</p>	<p>Знать: технологии и технический процесс, оборудование, применяемое при высокоэнергетической обработке материалов Уметь: подбирать технологии для высокоэнергетической обработки поверхности материалов Владеть: общим представлением о работе на оборудовании, используемом для производства изделий из различных материалов</p>	<p>40.005 С/03.7</p>	<p>Трудовые действия Анализ результатов испытаний и измерений, проверка параметров полученных образцов на соответствие требованиям, описанным в техническом задании. Разработка рекомендаций по применению новых материалов в технологическом процессе и формирование технического задания на их апробацию.</p> <p>Необходимые умения Управлять рабочими параметрами лабораторного технологического оборудования таким образом, чтобы они обеспечивали максимальное соответствие технологического процесса, проводимого в ходе лабораторного моделирования, производственному технологическому процессу. Анализировать результаты исследований: устанавливать закономерности связей параметров структуры материалов и параметров внешних условий, моделирующих условия эксплуатации, и оценивать возможность переноса модельных</p>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
			<p>результатов на поведение материала в реальных условиях эксплуатации.</p> <p>Необходимые знания Технические характеристики, назначение, принципы и регламенты работы лабораторного технологического оборудования, и технологические приемы работы на нем Модели, описывающие взаимосвязь физических, химических и механических свойств материалов (например, модели кристаллофизики: модели пьезоэлектрического эффекта, эффекта Пельтье, электрооптического эффекта, магнитотермического эффекта, магнитомеханического эффекта)</p>
<p>ПСК-5. Готовностью использовать технические средства измерения и контроля, необходимые при стандартизации и сертификации материалов и процессах их получения, испытательного и производственного оборудования</p>	<p>Знать: процессы и особенности их протекания, при высокоэнергетической обработке материалов. Уметь: оценить качество поверхностного слоя после высокоэнергетической обработки с помощью инструментальных средств Владеть: сущностью процессов, протекающих в материале при их высокоэнергетической обработке</p>	<p>40.005 С/03.7</p>	<p>Трудовые действия Анализ результатов испытаний и измерений, проверка параметров полученных образцов на соответствие требованиям, описанным в техническом задании. Разработка рекомендаций по применению новых материалов в технологическом процессе и формирование технического задания на их апробацию.</p> <p>Необходимые умения Управлять рабочими параметрами лабораторного технологического оборудования таким образом, чтобы они обеспечивали максимальное соответствие технологического процесса, проводимого в ходе лабораторного моделирования, производственному технологическому процессу. Анализировать результаты исследований: устанавливать закономерности связей параметров структуры материалов и параметров внешних условий, моделирующих условия эксплуатации, и оценивать возможность переноса модельных результатов на поведение материала в реальных условиях эксплуатации.</p> <p>Необходимые знания Технические характеристики, назначение, принципы и регламенты работы лабораторного технологического оборудования, и технологические приемы работы на нем Модели, описывающие взаимосвязь физических, химических и механических свойств материалов (например, модели кристаллофизики: модели пьезоэлектрического эффекта,</p>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
			эффекта Пельтье, электрооптического эффекта, магнитотермического эффекта, магнитомеханического эффекта)
РПД «Технология конструкционных материалов» (Б1.В.ОД.13)			
ПК-9. Готовностью участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами	<p>Знать: основные технологические процессы и методы изготовления материалов с заданными эксплуатационными показателями для изготовления изделий машиностроительного профиля;</p> <p>Уметь: подбирать технологические процессы изготовления материалов и изделий из них на основе их свойств и иных эксплуатационных показателей;</p> <p>Владеть: методами подбора технологических процессов для изготовления изделий из материалов с заданными технологическими свойствами и иными эксплуатационными показателями</p>	40/005 С/03.7	<p>Трудовые действия Формулирование рекомендаций по изменению состава, структуры материалов, а также режимов и способов их обработки на основе анализа моделей, характеризующих связь между эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и параметрами состава и структуры материала</p> <p>Необходимые умения Устанавливать закономерности связей параметров структуры материалов и параметров физических, химических и механических свойств и оценивать возможность переноса модельных результатов на поведение материала в реальных условиях Устанавливать закономерности связей параметров физических, химических и механических свойств с эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и оценивать возможность переноса модельных результатов на поведение материала в реальных условиях</p> <p>Необходимые знания Модели, описывающие взаимосвязь физических, химических и механических свойств материалов (например, модели кристаллофизики: модели пьезоэлектрического эффекта, эффекта Пельтье, электрооптического эффекта, магнитотермического эффекта, магнитомеханического эффекта) Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами внешних условий эксплуатации и обработки и параметрами строения (состава и структуры): теории эволюции структуры и состава материалов при внешних термических, термомеханических и др. воздействиях; модели эволюции дефектной структуры кристаллов; модели возврата и рекристаллизации; модели фазовых превращений и др. Подходы к описанию связей между параметрами физических, механических и химических свойств и параметрами структуры материалов (например: модель дисперсионного упрочнения, модель Холла-Петча, модель структурной сверхпластичности и др.) Модели (закономерности), описывающие связи между пара-</p>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
			метрами физических, химических и механических свойств и параметрами эксплуатационных, технологических и инженерных свойств
ПСК-7. Способностью использовать на производстве знания о традиционных и новых технологических процессах и операциях, нормативных и методических материалах о технологической подготовке производства, качестве, стандартизации и сертификации изделий и процессов с элементами экономического анализа	Знать: базовые технологические процессы для изготовления изделий машиностроительного профиля; Уметь: применять на практике базовые технологические процессы для изготовления изделий машиностроительного профиля; Владеть: методами проектирования изделий машиностроительного профиля	40/005 С/03.7	Трудовые действия Формирование совместно с технологом и конструктором предложений по изменению технологического регламента получения материалов и согласование вносимых предложений в установленном порядке Необходимые умения Разрабатывать рекомендации по изменению состава, структуры, режимов и способов обработки материалов Необходимые знания Формы и регламенты внесения и согласования предложений
ПСК-8. Способностью использовать в профессиональной деятельности основы проектирования технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей, в том числе с использованием стандартных программных средств	Знать: методы подбора и использования оборудования, инструмента, приспособлений для реализации технологий изготовления изделий машиностроительного профиля; Уметь: применять на практике методы подбора и использования оборудования, инструмента, приспособлений для реализации технологий изготовления изделий машиностроительного профиля; Владеть: методами подбора и использования оборудования, инструмента, приспособлений для реализации технологий изготовления изделий машиностроительного профиля	40/005 С/03.7	Трудовые действия Формулирование новых требований к параметрам материалов и формирование технического задания на разработку на основе анализа предложений конструкторов и технологов, а также запросов потребителей, касающихся улучшения свойств (инженерных, эксплуатационных и технологических) выпускаемой продукции Необходимые знания Формы и регламенты внесения и согласования предложений Необходимые умения Формулировать техническое задание на разработку, включающее требования к новым материалам
РПД «Механика материалов» (Б1.В.ОД.14.1)			
ОПК-4. Способностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	Знать: о достижениях и проблемах прочности материалов и конструкций. Уметь: не только применять гипотезы прочности, но и давать им экспериментальную оценку. Владеть: оценкой прочности бруса при различных сочетаниях видов деформаций		
ПК-4. Способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (мате-	Знать: основы теории напряженного и деформированного состояний, гипотезы и теории прочности, закон Гука при объемном и плоском напряженном состоянии Уметь: использовать критерии пластичности и разрушения, применять гипотезы прочности. Владеть: практическими навыками решения прикладных задач по прочности,	40.005 С/03.7	Трудовые действия Формулирование новых требований к параметрам материалов и формирование технического задания на разработку на основе анализа предложений конструкторов и технологов, а также запросов потребителей, касающихся улучшения свойств (инженерных, эксплуатационных и технологиче-

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
риалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации	жесткости и устойчивости элементов сооружений и машин.		ских) выпускаемой продукции Необходимые умения Формулировать техническое задание на разработку, включающее требования к новым материалам Необходимые знания Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами внешних условий эксплуатации и обработки и параметрами строения (состава и структуры): теории эволюции структуры и состава материалов при внешних термических, термомеханических и др. воздействиях; модели эволюции дефектной структуры кристаллов; модели возврата и рекристаллизации; модели фазовых превращений и др.
ПСК-1. Способностью оценивать качество материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения	Знать: схематизацию форм тела и нагрузок, гипотезы о свойствах материала, понятия о внутренних усилиях. Уметь: составить расчетную модель, определить внутренние силовые факторы в поперечном сечении при простых видах нагружения, определить геометрические характеристики плоского поперечного сечения. Владеть: экспериментальным изучением механических свойств материала, построением эпюр внутренних силовых факторов	40.005 С/03.7	Трудовые действия Формулирование новых требований к параметрам материалов и формирование технического задания на разработку на основе анализа предложений конструкторов и технологов, а также запросов потребителей, касающихся улучшения свойств (инженерных, эксплуатационных и технологических) выпускаемой продукции Необходимые умения Формулировать техническое задание на разработку, включающее требования к новым материалам Необходимые знания Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами внешних условий эксплуатации и обработки и параметрами строения (состава и структуры): теории эволюции структуры и состава материалов при внешних термических, термомеханических и др. воздействиях; модели эволюции дефектной структуры кристаллов; модели возврата и рекристаллизации; модели фазовых превращений и др.
РПД «Основы конструирования» (Б1.В.ОД.14.2)			
ОПК-4. Способностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	Знать: законы и методы естественных наук при решении профессиональных задач по расчету и проектированию типовых конструкций и условий работы деталей, узлов (сборочных единиц), механизмов, машин и их приводов; методы системного подхода при изучении общих принципов инженерных расчетов деталей, узлов (сборочных единиц) с учетом механических свойств конструкционных материалов. Уметь: выполнять расчеты по проектированию типовых конструкций и условий работы деталей, узлов (сборочных единиц), механизмов, машин и их приводов; применять методы системного подхода при изучении общих прин-		

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
	<p>ципов инженерных расчетов деталей, узлов (сборочных единиц) с учетом механических свойств конструкционных материалов.</p> <p>Владеть: методами естественных наук при решении профессиональных задач по расчету и проектированию типовых конструкций и условий работы деталей, узлов (сборочных единиц), механизмов, машин и их приводов; методами системного подхода при изучении общих принципов инженерных расчетов деталей, узлов (сборочных единиц) с учетом механических свойств конструкционных материалов.</p>		
ПК-9. Готовностью участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами	<p>Знать: методику разработки технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами.</p> <p>Уметь: осуществлять деятельность по разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами.</p> <p>Владеть: методами разработки технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами</p>	40.005 С/03.7	<p>Трудовые действия Формулирование новых требований к параметрам материалов и формирование технического задания на разработку на основе анализа предложений конструкторов и технологов, а также запросов потребителей, касающихся улучшения свойств (инженерных, эксплуатационных и технологических) выпускаемой продукции</p> <p>Необходимые умения Устанавливать закономерности связей параметров структуры материалов и параметров физических, химических и механических свойств и оценивать возможность переноса модельных результатов на поведение материала в реальных условиях.</p> <p>Необходимые знания Карты инженерных, эксплуатационных, технологических свойств материалов.</p>
ПК-8. Способностью использовать в профессиональной деятельности основы проектирования технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей, в том числе с использованием стандартных программных средств	<p>Знать: методику проектирования технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей, в том числе с использованием стандартных программных средств.</p> <p>Уметь: использовать в профессиональной деятельности основы проектирования технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей, в том числе с использованием стандартных программных средств.</p> <p>Владеть: методами проектирования технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей, в том числе с использованием стандартных программных средств</p>	40/005 С/03.7	<p>Трудовые действия Формулирование новых требований к параметрам материалов и формирование технического задания на разработку на основе анализа предложений конструкторов и технологов, а также запросов потребителей, касающихся улучшения свойств (инженерных, эксплуатационных и технологических) выпускаемой продукции</p> <p>Необходимые знания Карты инженерных, эксплуатационных, технологических свойств материалов</p> <p>Необходимые умения Разрабатывать, вносить и согласовывать рекомендации и предложения по изменению технологического регламента производства нанопродукции</p>
РПД «Композиционные материалы» (Б1.В.ОД.15)			
ПК-6. Способностью ис-	Знать: основные принципы, свойства композиционных материалов, а также	40/005	Трудовые действия

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
<p>пользовать на практике современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями</p>	<p>технологические процессы изготовления органических и неорганических композиционных материалов; основные технологии получения, обработки и модификации композитов, направленные на изготовление материалов с заданными эксплуатационными свойствами и их ограничения</p> <p>владеть</p> <p>Уметь: пользоваться методикой выбора или разрабатывать технологии изготовления, обработки композиционных материалов; сравнительно оценивать экономические предпосылки изготовления композиционных материалов с заданными свойствами конкретным методом</p> <p>Владеть: информацией в области основных проблем и тенденций технологий изготовления композиционных материалов; навыками выбора наиболее рационального метода изготовления композитов с заданными эксплуатационными свойствами с учетом экономических ограничений</p>	С/03.7	<p>Формулирование рекомендаций по изменению состава, структуры материалов, а также режимов и способов их обработки на основе анализа моделей, характеризующих связь между эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и параметрами состава и структуры материала</p> <p>Необходимые умения</p> <p>Устанавливать закономерности связей параметров структуры материалов и параметров физических, химических и механических свойств и оценивать возможность переноса модельных результатов на поведение материала в реальных условиях</p> <p>Устанавливать закономерности связей параметров физических, химических и механических свойств с эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и оценивать возможность переноса модельных результатов на поведение материала в реальных условиях</p> <p>Необходимые знания</p> <p>Модели, описывающие взаимосвязь физических, химических и механических свойств материалов (например, модели кристаллофизики: модели пьезоэлектрического эффекта, эффекта Пельтье, электрооптического эффекта, магнитотермического эффекта, магнитомеханического эффекта)</p> <p>Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами внешних условий эксплуатации и обработки и параметрами строения (состава и структуры): теории эволюции структуры и состава материалов при внешних термических, термомеханических и др. воздействиях; модели эволюции дефектной структуры кристаллов; модели возврата и рекристаллизации; модели фазовых превращений и др.</p> <p>Подходы к описанию связей между параметрами физических, механических и химических свойств и параметрами структуры материалов (например: модель дисперсионного упрочнения, модель Холла-Петча, модель структурной сверхпластичности и др.)</p> <p>Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами физических, химических и механических свойств и параметрами эксплуатационных, технологических и инженерных свойств</p>
ПСК-2. Способностью при-	Знать: обобщенное влияние на экологию основных технологий получения,	40/005	Трудовые действия

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
<p>менять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов</p>	<p>обработки и модификации, композиционных материалов; основные этапы формирования свойств композиционных материалов, получаемых в рамках различных технологических процессов Уметь: сравнительно оценивать влияние на экологию различных методов изготовления композиционных материалов; прогнозировать необходимый для успешной эксплуатации комплекс физико-механических свойств композиционных материалов и методов/технологий их достижения Владеть: навыками выбора наиболее экологичного метода изготовления композиционных материалов с заданными уровнем эксплуатационных свойств; навыками назначения или разработки эффективных и экологически безопасных технологий изготовления композиционных материалов</p>	<p>С/03.7</p>	<p>Формулирование рекомендаций по изменению состава, структуры материалов, а также режимов и способов их обработки на основе анализа моделей, характеризующих связь между эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и параметрами состава и структуры материала Необходимые умения Устанавливать закономерности связей параметров структуры материалов и параметров физических, химических и механических свойств и оценивать возможность переноса модельных результатов на поведение материала в реальных условиях Устанавливать закономерности связей параметров физических, химических и механических свойств с эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и оценивать возможность переноса модельных результатов на поведение материала в реальных условиях Необходимые знания Модели, описывающие взаимосвязь физических, химических и механических свойств материалов (например, модели кристаллофизики: модели пьезоэлектрического эффекта, эффекта Пельтье, электрооптического эффекта, магнитотермического эффекта, магнитомеханического эффекта) Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами внешних условий эксплуатации и обработки и параметрами строения (состава и структуры): теории эволюции структуры и состава материалов при внешних термических, термомеханических и др. воздействиях; модели эволюции дефектной структуры кристаллов; модели возврата и рекристаллизации; модели фазовых превращений и др. Подходы к описанию связей между параметрами физических, механических и химических свойств и параметрами структуры материалов (например: модель дисперсионного упрочнения, модель Холла-Петча, модель структурной сверхпластичности и др.) Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами физических, химических и механических свойств и параметрами эксплуатационных, технологических и инженерных свойств</p>
<p>РПД «Основы высокоэнергетических методов обработки материалов» (Б1.В.ОД.16)</p>			

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
ПК-6. Способностью использовать на практике современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействия с окружающей средой, полями, частицами и излучениями	<p>Знать: базовые положения естественнонаучных и инженерных дисциплин, предшествующих изучению данной дисциплины; физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении; о влиянии микро- и нано- масштаба на свойства материалов, взаимодействия материалов с окружающей средой, электромагнитным излучением и потоками частиц</p> <p>Уметь: применять основные законы физики и химии при решении задач материаловедения; подбирать необходимое оборудование и технологическую оснастку</p> <p>Владеть: навыками в выполнении инженерных расчётов при выборе технологического оборудования для высокоэнергетической обработки различных материалов; навыками работы со справочной литературой и технической документацией по высокоэнергетическим методам обработки материалов</p>	40.005 С/03.7	<p>Трудовые действия Формулирование рекомендаций по изменению состава, структуры материалов, а также режимов и способов их обработки на основе анализа моделей, характеризующих связь между эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и параметрами состава и структуры материала</p> <p>Необходимые умения Разрабатывать рекомендации по изменению состава, структуры, режимов и способов обработки материалов</p> <p>Необходимые знания Технические характеристики, назначение, принципы и регламенты работы лабораторного технологического оборудования, и технологические приемы работы на нем.</p>
ПК-9. Готовностью участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами	<p>Знать: основы изменения структуры и свойств конструкционных и инструментальных материалов в рамках технологических процессов обработки концентрированными потоками энергии; основные принципы работы и устройство источников высокоэнергетических установок, их физические и энергетические характеристики;</p> <p>Уметь: пользоваться современным оборудованием для обработки материалов концентрированными потоками энергии</p> <p>Владеть: методиками расчёта основных эксплуатационных параметров обработки материалов концентрированными потоками энергии</p>	40.005 С/03.7	<p>Трудовые действия Формулирование рекомендаций по изменению состава, структуры материалов, а также режимов и способов их обработки на основе анализа моделей, характеризующих связь между эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и параметрами состава и структуры материала</p> <p>Необходимые умения Разрабатывать рекомендации по изменению состава, структуры, режимов и способов обработки материалов</p> <p>Необходимые знания Технические характеристики, назначение, принципы и регламенты работы лабораторного технологического оборудования, и технологические приемы работы на нем.</p>
РПД «Физические свойства материалов» (Б1.В.ОД.17)			
ПК-4. Способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации	<p>Знать: основные физические теории, объясняющие формирование свойств материалов в процессе их получения, обработки и модификации; основные закономерности физических взаимодействий материалов с окружающей средой, излучениями, полями и частицами</p> <p>Уметь: оценить влияние химического состава и структуры материала на формирование его физических свойств;</p> <p>Владеть: принципами технических методов получения, обработки и модификации материалов с целью получения заданных физических свойств</p>	40/005 С/03.7	<p>Трудовые действия Формулирование рекомендаций по изменению состава, структуры материалов, а также режимов и способов их обработки на основе анализа моделей, характеризующих связь между эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и параметрами состава и структуры материала</p> <p>Необходимые умения Устанавливать закономерности связей параметров структуры материалов и параметров физических, химических и механических свойств и оценивать возможность переноса</p>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
			<p>модельных результатов на поведение материала в реальных условиях</p> <p>Устанавливать закономерности связей параметров физических, химических и механических свойств с эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и оценивать возможность переноса модельных результатов на поведение материала в реальных условиях</p> <p>Необходимые знания</p> <p>Модели, описывающие взаимосвязь физических, химических и механических свойств материалов (например, модели кристаллофизики: модели пьезоэлектрического эффекта, эффекта Пельтье, электрооптического эффекта, магнитотермического эффекта, магнитомеханического эффекта)</p> <p>Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами внешних условий эксплуатации и обработки и параметрами строения (состава и структуры): теории эволюции структуры и состава материалов при внешних термических, термомеханических и др. воздействиях; модели эволюции дефектной структуры кристаллов; модели возврата и рекристаллизации; модели фазовых превращений и др.</p> <p>Подходы к описанию связей между параметрами физических, механических и химических свойств и параметрами структуры материалов (например: модель дисперсионного упрочнения, модель Холла-Петча, модель структурной сверхпластичности и др.)</p> <p>Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами физических, химических и механических свойств и параметрами эксплуатационных, технологических и инженерных свойств</p>
ПК-5. Готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации	<p>Знать: основные этапы формирования заданных физических свойств материалов, получаемых в рамках различных технологических процессов;</p> <p>Уметь: прогнозировать необходимый для успешной эксплуатации комплекс физических свойств материала и методов/технологий их достижения;</p> <p>Владеть: навыками назначения эффективных и безопасных технологий изготовления материалов с заданными физическими свойствами</p>	40/005 С/03.7	<p>Трудовые действия</p> <p>Организация процесса измерения и испытания полученных образцов на контрольном, измерительном и испытательном оборудовании</p> <p>Необходимые знания</p> <p>Технические характеристики, назначение, принципы и регламенты работы контрольного, измерительного и испытательного оборудования</p> <p>Необходимые умения</p> <p>Анализировать результаты проведенных испытаний образцов материалов</p>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
<p>ПСК-5. Готовностью использовать технические средства измерения и контроля, необходимые при стандартизации и сертификации материалов и процессах их получения, испытательного и производственного оборудования</p>	<p>Знать: закономерности взаимосвязи структуры, свойств материалов и факторов технологических процессов обработки Уметь: пользоваться приборами и оборудованием для определения физических характеристик; анализировать физические свойства материалов; Владеть: навыками работы со справочной литературой и технической документацией</p>	<p>40/005 С/03.7</p>	<p>Трудовые действия Организация процесса измерения и испытания полученных образцов на контрольном, измерительном и испытательном оборудовании Необходимые знания Технические характеристики, назначение, принципы и регламенты работы контрольного, измерительного и испытательного оборудования Необходимые умения Анализировать результаты проведенных испытаний образцов материалов</p>
<p>РПД «Технологические испытания материалов» (Б1.В.ОД.18)</p>			
<p>ПК-5. Готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации</p>	<p>Знать: методику измерения механических и технологических свойств металлов; алгоритм обработки полученных экспериментальных данных Уметь: применять методики измерения на практике; обрабатывать экспериментальные данные с помощью различных компьютерных программ Владеть: измерительным оборудованием для проведения исследований; математическим аппаратом и аналитическим мышлением</p>	<p>40/005 С/03.7</p>	<p>Трудовые действия Организация процесса измерения и испытания полученных образцов на контрольном, измерительном и испытательном оборудовании Необходимые знания Технические характеристики, назначение, принципы и регламенты работы контрольного, измерительного и испытательного оборудования Необходимые умения Анализировать результаты проведенных испытаний образцов материалов</p>
<p>ПСК-1. Способностью оценивать качество материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения</p>	<p>Знать: критерии качества материалов Уметь: получать значения критериев качества материалов на испытательном оборудовании, систематизировано представлять данные, полученные в ходе эксперимента Владеть: навыками написания отчетов по результатам проведенных испытаний для оценки качества материалов</p>	<p>40/005 С/03.7</p>	<p>Трудовые действия Формулирование рекомендаций по изменению состава, структуры материалов, а также режимов и способов их обработки на основе анализа моделей, характеризующих связь между эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и параметрами состава и структуры материала Необходимые умения Устанавливать закономерности связей параметров структуры материалов и параметров физических, химических и механических свойств и оценивать возможность переноса модельных результатов на поведение материала в реальных условиях Устанавливать закономерности связей параметров физических, химических и механических свойств с эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и оценивать возможность переноса модельных результатов на</p>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
			<p>поведение материала в реальных условиях</p> <p>Необходимые знания</p> <p>Модели, описывающие взаимосвязь физических, химических и механических свойств материалов (например, модели кристаллофизики: модели пьезоэлектрического эффекта, эффекта Пельтье, электрооптического эффекта, магнитотермического эффекта, магнитомеханического эффекта)</p> <p>Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами внешних условий эксплуатации и обработки и параметрами строения (состава и структуры): теории эволюции структуры и состава материалов при внешних термических, термомеханических и др. воздействиях; модели эволюции дефектной структуры кристаллов; модели возврата и рекристаллизации; модели фазовых превращений и др.</p> <p>Подходы к описанию связей между параметрами физических, механических и химических свойств и параметрами структуры материалов (например: модель дисперсионного упрочнения, модель Холла-Петча, модель структурной сверхпластичности и др.)</p> <p>Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами физических, химических и механических свойств и параметрами эксплуатационных, технологических и инженерных свойств</p>
РПД «Методы неразрушающего контроля» (Б1.В.ОД.19)			
<p>ПК-5. Готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации</p>	<p>Знать: основные требования, предъявляемые к качеству материалов; основные технологические этапы производства и модификации материалов;</p> <p>Уметь: сопоставить уровень свойств материалов, полученных в результате конкретного технологического процесса;</p> <p>Владеть: навыком определения структурного класса материала в зависимости от технологического процесса его изготовления</p>	<p>40/005 С/03.7</p>	<p>Трудовые действия</p> <p>Организация процесса измерения и испытания полученных образцов на контрольном, измерительном и испытательном оборудовании</p> <p>Необходимые знания</p> <p>Технические характеристики, назначение, принципы и регламенты работы контрольного, измерительного и испытательного оборудования</p> <p>Необходимые умения</p> <p>Анализировать результаты проведенных испытаний образцов материалов</p>
<p>ПСК-1. Способностью оценивать качество материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний</p>	<p>Знать: виды технологических дефектов, физические принципы работы диагностического оборудования, основные положения современной теории строения материалов, передовых технологиях их обработки и современные методы испытаний и контроля на всех этапах производства;</p> <p>Уметь: применять методики и оборудование для дефектоскопии машино-</p>	<p>40/005 С/03.7</p>	<p>Трудовые действия</p> <p>Формулирование рекомендаций по изменению состава, структуры материалов, а также режимов и способов их обработки на основе анализа моделей, характеризующих связь между эксплуатационными, технологическими и инженер-</p>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
и внедрения	<p>строительных материалов и изделий, разрабатывать и принимать участие в реализации мероприятий по повышению эффективности производства, направленных на сокращение расхода материалов, снижение трудоемкости и повышение производительности труда, разрабатывать нормативно-техническую документацию изделий машиностроения;</p> <p>Владеть: навыками по оценке возможностей методов исследования, их практическому использованию и информативности, навыками корреляционной связи между составом, структурой и свойствами материалов с учетом эксплуатационных требований к изделию</p>		<p>ными свойствами и параметрами состава и структуры материала</p> <p>Необходимые умения</p> <p>Устанавливать закономерности связей параметров структуры материалов и параметров физических, химических и механических свойств и оценивать возможность переноса модельных результатов на поведение материала в реальных условиях</p> <p>Устанавливать закономерности связей параметров физических, химических и механических свойств с эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и оценивать возможность переноса модельных результатов на поведение материала в реальных условиях</p> <p>Необходимые знания</p> <p>Модели, описывающие взаимосвязь физических, химических и механических свойств материалов (например, модели кристаллофизики: модели пьезоэлектрического эффекта, эффекта Пельтье, электрооптического эффекта, магнитотермического эффекта, магнитомеханического эффекта)</p> <p>Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами внешних условий эксплуатации и обработки и параметрами строения (состава и структуры): теории эволюции структуры и состава материалов при внешних термических, термомеханических и др. воздействиях; модели эволюции дефектной структуры кристаллов; модели возврата и рекристаллизации; модели фазовых превращений и др.</p> <p>Подходы к описанию связей между параметрами физических, механических и химических свойств и параметрами структуры материалов (например: модель дисперсионного упрочнения, модель Холла-Петча, модель структурной сверхпластичности и др.)</p> <p>Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами физических, химических и механических свойств и параметрами эксплуатационных, технологических и инженерных свойств</p>
РПД «Элективные курсы по физической культуре»			
ОК-8. Способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноцен-	Знать: принципы, приёмы и методы, содействующие формированию осмысленного отношения к своему здоровью; систему знаний о культуре здоровья и мерах профилактики различных заболеваний; методики и технологии по организации здорового образа жизни		

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
ной социальной и профессиональной деятельности	<p>Уметь: применять здоровьесберегающие технологии с учетом физиологических способностей организма и реализовать их в профессиональной деятельности; оптимально сочетать и использовать физическую и умственную нагрузку в достижении планируемых результатов; применять методы и средства оздоровления в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности</p> <p>Владеть: информацией по организации оптимальной двигательной активности; знаниями и способами планирования своего рабочего и свободного времени в обеспечении работоспособности; здоровьесберегающими компетенциями, позволяющими самостоятельно и эффективно решать задачи здорового образа жизни</p>		
РПД «Введение в специальность» (Б1.В.ДВ.1.1)			
ОК-2. Способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции	<p>Знать: историю материаловедения, достижения отечественных и зарубежных учёных материаловедов, школ материаловедения</p> <p>Уметь: анализировать информацию о новых материалах и проблемах материаловедения</p> <p>Владеть: навыками анализа основных этапов и закономерностей исторического развития материаловедения</p>		
ПК-1. Способностью использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов	<p>Знать: современные информационно коммуникационные технологии в области материаловедения и технологии материалов</p> <p>Уметь: использовать методы исследования материалов при их получении, обработке и модификации</p> <p>Владеть: навыками использования современными информационно коммуникационными технологиями в области материаловедения и технологии материалов пользоваться материалами научных периодических изданий и ресурсами сети Интернет в области материаловедения современные информационно коммуникационные технологии в области материаловедения и технологии материалов</p>	40/011 С/01.6	<p>Трудовые действия Организация сбора и изучения научно-технической информации по теме;</p> <p>Необходимые умения Методы проведения исследований и разработок;</p> <p>Необходимые знания Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний</p>
ПК-4. Способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации	<p>Знать: классификацию опасных и безопасных материалов; физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации</p> <p>Уметь: использовать методы исследования материалов при их получении, обработке и модификации</p> <p>Владеть: различить опасные и безопасные материалы навыками анализа материалов</p>	40.005 С/03.7	<p>Трудовые действия Формулирование новых требований к параметрам материалов и формирование технического задания на разработку на основе анализа предложений конструкторов и технологов, а также запросов потребителей, касающихся улучшения свойств (инженерных, эксплуатационных и технологических) выпускаемой продукции</p> <p>Необходимые умения Формулировать техническое задание на разработку, включающее требования к новым материалам</p> <p>Необходимые знания</p>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
			<p>Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами внешних условий эксплуатации и обработки и параметрами строения (состава и структуры): теории эволюции структуры и состава материалов при внешних термических, термомеханических и др. воздействиях; модели эволюции дефектной структуры кристаллов; модели возврата и рекристаллизации; модели фазовых превращений и др.</p>
РПД «История материаловедения» (Б1.В.ДВ.1.2)			
<p>ОК-2. Способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции</p>	<p>Знать: историю материаловедения, достижения отечественных и зарубежных учёных материаловедов, школ материаловедения Уметь: анализировать информацию о новых материалах и проблемах материаловедения Владеть: навыками анализа основных этапов и закономерностей исторического развития материаловедения</p>		
<p>ПК-1. Способностью использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов</p>	<p>Знать: современные информационно коммуникационные технологии в области материаловедения и технологии материалов Уметь: использовать методы исследования материалов при их получении, обработке и модификации Владеть: навыками использования современными информационно коммуникационными технологиями в области материаловедения и технологии материалов пользоваться материалами научных периодических изданий и ресурсами сети Интернет в области материаловедения современные информационно коммуникационные технологии в области материаловедения и технологии материалов</p>	40/011 С/01.6	<p>Трудовые действия Организация сбора и изучения научно-технической информации по теме; Необходимые умения Методы проведения исследований и разработок; Необходимые знания Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний</p>
<p>ПК-4. Способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации</p>	<p>Знать: классификацию опасных и безопасных материалов; физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации Уметь: использовать методы исследования материалов при их получении, обработке и модификации Владеть: различить опасные и безопасные материалы навыками анализа материалов</p>	40.005 С/03.7	<p>Трудовые действия Формулирование новых требований к параметрам материалов и формирование технического задания на разработку на основе анализа предложений конструкторов и технологов, а также запросов потребителей, касающихся улучшения свойств (инженерных, эксплуатационных и технологических) выпускаемой продукции Необходимые умения Формулировать техническое задание на разработку, включающее требования к новым материалам Необходимые знания Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами внешних условий эксплуатации и обработки и параметрами строения (состава и структуры): теории эволюции структуры и состава материалов при внешних термиче-</p>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
			ских, термомеханических и др. воздействиях; модели эволюции дефектной структуры кристаллов; модели возврата и рекристаллизации; модели фазовых превращений и др.
РПД «Защита интеллектуальной собственности» (Б1.В.ДВ.2.1)			
ПК-1. Способностью использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов	Знать: основные понятия, термины и положения из области патентного и авторского права Российской Федерации Уметь: самостоятельно проводить обобщение и систематизацию результатов патентного поиска при изобретательской деятельности Владеть: навыками обеспечения патентоспособности продуктов интеллектуальной деятельности	40.005 С/03.7	Трудовые действия На основе анализа литературных данных и коммерческих предложений организаций-поставщиков материалов выбрать новые, с улучшенными свойствами, вспомогательных и расходных материалов Необходимые умения Анализировать результаты исследований: устанавливать закономерности связей параметров структуры материалов и параметров внешних условий, моделирующих условия эксплуатации, и оценивать возможность переноса модельных результатов на поведение материала в реальных условиях эксплуатации Необходимые знания Формы и регламенты внесения и согласования предложений
ПК-2. Способностью осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разработке и использованию технической документации, основным нормативным документам по вопросам интеллектуальной собственности, подготовке документов к патентованию, оформлению ноу-хау	Знать: объекты патентного поиска и интеллектуальной деятельности; основы методики составления документации для регистрации права на интеллектуальную собственность Уметь: применять основы защиты патентных прав и методы патентного поиска; применять основы защиты патентных прав и методы патентного поиска Владеть: навыками применения действующего законодательства Российской Федерации в сфере патентного права и интеллектуальной собственности; средствами подготовки патентной документации	40.005 С/03.7	Трудовые действия На основе анализа литературных данных и коммерческих предложений организаций-поставщиков материалов выбрать новые, с улучшенными свойствами, вспомогательных и расходных материалов Необходимые умения Анализировать результаты исследований: устанавливать закономерности связей параметров структуры материалов и параметров внешних условий, моделирующих условия эксплуатации, и оценивать возможность переноса модельных результатов на поведение материала в реальных условиях эксплуатации Необходимые знания Формы и регламенты внесения и согласования предложений
ПСК-2. Способностью применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований	Знать: основные типы современных неорганических и органических материалов и их особенности с целью оформления патентных прав на разработки в области материаловедения Уметь: выделять критерии и основные отличия разрабатываемых материалов и технологий с целью оформления документов для регистрации прав собственности Владеть: навыками разработки патентоспособных материалов и технологий их изготовления и обработки	40.005 С/03.7	Трудовые действия На основе анализа литературных данных и коммерческих предложений организаций-поставщиков материалов выбрать новые, с улучшенными свойствами, вспомогательных и расходных материалов Необходимые умения Анализировать результаты исследований: устанавливать закономерности связей параметров структуры материалов и

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов			параметров внешних условий, моделирующих условия эксплуатации, и оценивать возможность переноса модельных результатов на поведение материала в реальных условиях эксплуатации Необходимые знания Формы и регламенты внесения и согласования предложений
РПД «Патентование» (Б1.В.ДВ.2.2)			
ПК-1. Способностью использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов	Знать: основные понятия, термины и положения из области патентного и авторского права Российской Федерации Уметь: самостоятельно проводить обобщение и систематизацию результатов патентного поиска при изобретательской деятельности Владеть: навыками обеспечения патентоспособности продуктов интеллектуальной деятельности	40.005 С/03.7	Трудовые действия На основе анализа литературных данных и коммерческих предложений организаций-поставщиков материалов выбрать новых, с улучшенными свойствами, вспомогательных и расходных материалов Необходимые умения Анализировать результаты исследований: устанавливать закономерности связей параметров структуры материалов и параметров внешних условий, моделирующих условия эксплуатации, и оценивать возможность переноса модельных результатов на поведение материала в реальных условиях эксплуатации Необходимые знания Формы и регламенты внесения и согласования предложений
ПК-2. Способностью осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разработке и использованию технической документации, основным нормативным документам по вопросам интеллектуальной собственности, подготовке документов к патентованию, оформлению ноу-хау	Знать: объекты патентного поиска и интеллектуальной деятельности; основы методики составления документации для регистрации права на интеллектуальную собственность Уметь: применять основы защиты патентных прав и методы патентного поиска; применять основы защиты патентных прав и методы патентного поиска Владеть: навыками применения действующего законодательства Российской Федерации в сфере патентного права и интеллектуальной собственности; средствами подготовки патентной документации	40.005 С/03.7	Трудовые действия На основе анализа литературных данных и коммерческих предложений организаций-поставщиков материалов выбрать новых, с улучшенными свойствами, вспомогательных и расходных материалов Необходимые умения Анализировать результаты исследований: устанавливать закономерности связей параметров структуры материалов и параметров внешних условий, моделирующих условия эксплуатации, и оценивать возможность переноса модельных результатов на поведение материала в реальных условиях эксплуатации Необходимые знания Формы и регламенты внесения и согласования предложений
ПСК-2. Способностью применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов и их особенности с целью оформления патентных прав на разработки в области материаловедения	Знать: основные типы современных неорганических и органических материалов и их особенности с целью оформления патентных прав на разработки в области материаловедения Уметь: выделять критерии и основные отличия разрабатываемых материалов	40.005 С/03.7	Трудовые действия На основе анализа литературных данных и коммерческих предложений организаций-поставщиков материалов выбрать новых, с улучшенными свойствами, вспомогательных и

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов	и технологий с целью оформления документов для регистрации прав собственности Владеть: навыками разработки патентоспособных материалов и технологий их изготовления и обработки		расходных материалов Необходимые умения Анализировать результаты исследований: устанавливать закономерности связей параметров структуры материалов и параметров внешних условий, моделирующих условия эксплуатации, и оценивать возможность переноса модельных результатов на поведение материала в реальных условиях эксплуатации Необходимые знания Формы и регламенты внесения и согласования предложений
РПД «Химическое сопротивление металлов» (Б1.В.ДВ.3.1)			
ОПК-3. Готовностью применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности	Знать: методы защиты от коррозии Уметь: анализировать ситуационные показатели Владеть: навыками выбора рекомендаций		
ПК-4. Способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации	Знать: методики расчета; закономерности коррозионных процессов Уметь: анализировать полученные результаты; составлять адекватные модели Владеть: экспериментальными навыками	40.005 С/03.7	Трудовые действия Формулирование новых требований к параметрам материалов и формирование технического задания на разработку на основе анализа предложений конструкторов и технологов, а также запросов потребителей, касающихся улучшения свойств (инженерных, эксплуатационных и технологических) выпускаемой продукции Необходимые умения Формулировать техническое задание на разработку, включающее требования к новым материалам Необходимые знания Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами внешних условий эксплуатации и обработки и параметрами строения (состава и структуры): теории эволюции структуры и состава материалов при внешних термических, термомеханических и др. воздействиях; модели эволюции дефектной структуры кристаллов; модели возврата и рекристаллизации; модели фазовых превращений и др.
РПД «Химическая кинетика» (Б1.В.ДВ.3.2)			
ОПК-3. Готовностью применять фундаментальные	Знать: предмет изучения химической кинетики Уметь: анализировать ситуационные показатели		

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
математические, естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности	Владеть: навыками выбора рекомендаций		
ПК-4. Способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации	Знать: методики расчета; закономерности химических процессов Уметь: анализировать полученные результаты; составлять адекватные модели Владеть: экспериментальными навыками	40.005 С/03.7	Трудовые действия Формулирование новых требований к параметрам материалов и формирование технического задания на разработку на основе анализа предложений конструкторов и технологов, а также запросов потребителей, касающихся улучшения свойств (инженерных, эксплуатационных и технологических) выпускаемой продукции Необходимые умения Формулировать техническое задание на разработку, включающее требования к новым материалам Необходимые знания Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами внешних условий эксплуатации и обработки и параметрами строения (состава и структуры): теории эволюции структуры и состава материалов при внешних термических, термомеханических и др. воздействиях; модели эволюции дефектной структуры кристаллов; модели возврата и рекристаллизации; модели фазовых превращений и др.
РПД «Аналитическая химия» (Б1.В.ДВ.4.1)			
ОПК-3. Готовностью применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности	Знать: теоретические основы физико-химических методов анализа Уметь: использовать полученные теоретические знания физико-химических методов анализа в профессиональной деятельности; Владеть: навыками применения физико-химических методов анализа		
ПК-4. Способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации	Знать: основы использования технических средств измерения параметров технологических процессов, качества сырья и готовой продукции Уметь: работать с контрольно-измерительным оборудованием; анализировать данные контрольно-измерительного оборудования; Владеть: навыками работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием применяемыми в химическом анализе; навыками работы с контрольно-измерительным оборудованием и приборами	40.005 С/03.7	Трудовые действия Формулирование новых требований к параметрам материалов и формирование технического задания на разработку на основе анализа предложений конструкторов и технологов, а также запросов потребителей, касающихся улучшения свойств (инженерных, эксплуатационных и технологических) выпускаемой продукции Необходимые умения Формулировать техническое задание на разработку, включающее требования к новым материалам Необходимые знания

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
			Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами внешних условий эксплуатации и обработки и параметрами строения (состава и структуры): теории эволюции структуры и состава материалов при внешних термических, термомеханических и др. воздействиях; модели эволюции дефектной структуры кристаллов; модели возврата и рекристаллизации; модели фазовых превращений и др.
РПД «Физико-химические методы анализа» (Б1.В.ДВ.4.2)			
ОПК-2. Способностью использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях	Знать: теоретические основы общих закономерностей протекания физико-химических процессов для анализа; Уметь: использовать для решения прикладных задач основные физические-химические методы анализа Владеть: методами физико-химического анализа в материаловедении		
ОПК-3. Готовностью применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности	Знать: теоретические основы физико-химических методов анализа Уметь: использовать полученные теоретические знания физико-химических методов анализа в профессиональной деятельности; Владеть: навыками применения физико-химических методов анализа		
ПК-4. Способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации	Знать: основы использования технических средств измерения параметров технологических процессов, качества сырья и готовой продукции Уметь: работать с контрольно-измерительным оборудованием; анализировать данные контрольно-измерительного оборудования; Владеть: навыками работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием применяемыми в химическом анализе; навыками работы с контрольно-измерительным оборудованием и приборами	40.005 С/03.7	Трудовые действия Формулирование новых требований к параметрам материалов и формирование технического задания на разработку на основе анализа предложений конструкторов и технологов, а также запросов потребителей, касающихся улучшения свойств (инженерных, эксплуатационных и технологических) выпускаемой продукции Необходимые умения Формулировать техническое задание на разработку, включающее требования к новым материалам Необходимые знания Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами внешних условий эксплуатации и обработки и параметрами строения (состава и структуры): теории эволюции структуры и состава материалов при внешних термических, термомеханических и др. воздействиях; модели эволюции дефектной структуры кристаллов; модели возврата и рекристаллизации; модели фазовых превращений и др.
РПД «Перенос энергии и массы, основы теплотехники и аэрогидродинамики» (Б1.В.ДВ.5.1)			

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
ОПК-4. Способностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	<p>Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в области профессиональной деятельности</p> <p>Уметь: использовать и применять основные законы естественно-научных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в области энергетического машиностроения.</p> <p>Владеть: знаниями основных законов естественнонаучных дисциплин, методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</p>		
ПК-3. Готовностью использовать методы моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов, стандартизации и сертификации материалов и процессов	<p>Знать: программные и технические средства, используемые для расчетов основных параметров технологических процессов, свойств материалов и оборудования</p> <p>Уметь: использовать современные программные и технические средства для расчета основных параметров технологических процессов, свойств материалов и полуфабрикатов, оборудования</p> <p>Владеть: главными профессиональными знаниями и навыками использования современных программных и технических средств для расчета основных параметров технологических процессов, свойств материалов и полуфабрикатов, оборудования.</p>	40.005 С/03.7	<p>Трудовые действия Формулирование рекомендаций по изменению состава, структуры материалов, а также режимов и способов их обработки на основе анализа моделей, характеризующих связь между эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и параметрами состава и структуры материала. На основе анализа литературных данных и коммерческих предложений организаций-поставщиков материалов выбора новых, с улучшенными свойствами, вспомогательных и расходных материалов. Организация процесса измерения и испытания образцов, полученных с использованием новых вспомогательных и расходных материалов, на контрольном, измерительном и испытательном оборудовании.</p> <p>Необходимые умения Разрабатывать рекомендации по изменению состава, структуры, режимов и способов обработки материалов. Анализировать результаты исследований: устанавливать закономерности связей параметров структуры материалов и параметров внешних условий, моделирующих условия эксплуатации, и оценивать возможность переноса модельных результатов на поведение материала в реальных условиях эксплуатации. Устанавливать закономерности связей параметров структуры материалов и параметров физических, химических и механических свойств и оценивать возможность переноса модельных результатов на поведение материала в реальных условиях.</p> <p>Необходимые знания</p>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
			<p>Модели, характеризующие связь между эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и параметрами состава и структуры материала.</p> <p>Модели, описывающие условия обработки материалов, и модели, описывающие условия эксплуатации материалов, в терминах характеристик внешних воздействий.</p> <p>Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами структуры и параметрами физических, химических и механических свойств.</p>
<p>ПСК-2. Способностью применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов</p>	<p>Знать: основные технические средства, используемые для измерения основных параметров технологических процессов, свойств современных неорганических и органических материалов и оборудования;</p> <p>Уметь: использовать современные технические средства для измерения основных параметров технологических процессов, свойств современных неорганических и органических материалов и полуфабрикатов, комплектующего оборудования;</p> <p>Владеть: основными профессиональными знаниями и навыками использования современных технических средств для измерения свойств современных неорганических и органических материалов и полуфабрикатов, комплектующего оборудования</p>	<p>40.005 С/03.7</p>	<p>Трудовые действия Формулирование новых требований к параметрам материалов и формирование технического задания на разработку на основе анализа предложений конструкторов и технологов, а также запросов потребителей, касающихся улучшения свойств (инженерных, эксплуатационных и технологических) выпускаемой продукции</p> <p>Трудовые умения Формулировать техническое задание на разработку, включающее требования к новым материалам Разрабатывать рекомендации по изменению состава, структуры, режимов и способов обработки материалов Разрабатывать, вносить и согласовывать рекомендации и предложения по изменению технологического регламента производства нанопроизводства</p> <p>Трудовые знания Модели, характеризующие связь между эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и параметрами состава и структуры материала</p>
<p>РПД «Теплопередача в материалах» (Б1.В.ДВ.5.2)</p>			
<p>ОПК-4. Способностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач</p>	<p>Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в области профессиональной деятельности</p> <p>Уметь: использовать и применять основные законы естественно-научных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в области энергетического машиностроения.</p> <p>Владеть: знаниями основных законов естественнонаучных дисциплин, методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</p>		
<p>ПК-3. Готовностью исполь-</p>	<p>Знать: программные и технические средства, используемые для расчетов</p>	<p>40.005</p>	<p>Трудовые действия</p>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
<p>зовать методы моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов, стандартизации и сертификации материалов и процессов</p>	<p>основных параметров технологических процессов, свойств материалов и оборудования</p> <p>Уметь: использовать современные программные и технические средства для расчета основных параметров технологических процессов, свойств материалов и полуфабрикатов, оборудования</p> <p>Владеть: главными профессиональными знаниями и навыками использования современных программных и технических средств для расчета основных параметров технологических процессов, свойств материалов и полуфабрикатов, оборудования.</p>	<p>С/03.7</p>	<p>Формулирование рекомендаций по изменению состава, структуры материалов, а также режимов и способов их обработки на основе анализа моделей, характеризующих связь между эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и параметрами состава и структуры материала.</p> <p>На основе анализа литературных данных и коммерческих предложений организаций-поставщиков материалов выбор новых, с улучшенными свойствами, вспомогательных и расходных материалов.</p> <p>Организация процесса измерения и испытания образцов, полученных с использованием новых вспомогательных и расходных материалов, на контрольном, измерительном и испытательном оборудовании.</p> <p>Необходимые умения</p> <p>Разрабатывать рекомендации по изменению состава, структуры, режимов и способов обработки материалов.</p> <p>Анализировать результаты исследований: устанавливать закономерности связей параметров структуры материалов и параметров внешних условий, моделирующих условия эксплуатации, и оценивать возможность переноса модельных результатов на поведение материала в реальных условиях эксплуатации.</p> <p>Устанавливать закономерности связей параметров структуры материалов и параметров физических, химических и механических свойств и оценивать возможность переноса модельных результатов на поведение материала в реальных условиях.</p> <p>Необходимые знания</p> <p>Модели, характеризующие связь между эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и параметрами состава и структуры материала.</p> <p>Модели, описывающие условия обработки материалов, и модели, описывающие условия эксплуатации материалов, в терминах характеристик внешних воздействий.</p> <p>Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами структуры и параметрами физических, химических и механических свойств.</p>
<p>ПСК-2. Способностью при- менять знания об основных</p>	<p>Знать: основные технические средства, используемые для измерения основных параметров технологических процессов, свойств современных неоргани-</p>	<p>40.005 С/03.7</p>	<p>Трудовые действия</p> <p>Формулирование новых требований к параметрам материа-</p>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
<p>типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов</p>	<p>ческих и органических материалов и оборудования; Уметь: использовать современные технические средства для измерения основных параметров технологических процессов, свойств современных неорганических и органических материалов и полуфабрикатов, комплектующего оборудования; Владеть: основными профессиональными знаниями и навыками использования современных технических средств для измерения свойств современных неорганических и органических материалов и полуфабрикатов, комплектующего оборудования</p>		<p>лов и формирование технического задания на разработку на основе анализа предложений конструкторов и технологов, а также запросов потребителей, касающихся улучшения свойств (инженерных, эксплуатационных и технологических) выпускаемой продукции Трудовые умения Формулировать техническое задание на разработку, включающее требования к новым материалам Разрабатывать рекомендации по изменению состава, структуры, режимов и способов обработки материалов Разрабатывать, вносить и согласовывать рекомендации и предложения по изменению технологического регламента производства нанопродукции Трудовые знания Модели, характеризующие связь между эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и параметрами состава и структуры материала</p>
РПД «Нагревательные устройства» (Б1.В.ДВ.6.1)			
<p>ПК-4. Способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации</p>	<p>Знать: основные законы передачи теплоты; классификацию, области применения и устройство оборудования для нагрева заготовок под обработку давлением и для термической обработки материалов; конструктивные особенности нагревательных печей. Уметь: осуществлять оптимальный выбор оборудования для нагрева заготовок под обработку давлением и для термической обработки материалов; контролировать работу контрольно-измерительных приборов термического оборудования. Владеть: методиками расчёта нагревательных газовых печей; методиками расчёта нагревательных электрических печей</p>	40.005 С/03.7	<p>Трудовые действия На технологическом оборудовании материаловедческого подразделения в соответствии с разработанными рекомендациями реализация лабораторного технологического процесса и получение партии пробных образцов новых материалов Необходимые умения Осуществлять технологические операции по созданию образцов нового материала на лабораторном технологическом оборудовании. Необходимые знания Модели описания эволюции структуры материала на различных масштабных уровнях в терминах физики, химии и механики твердого тела</p>
<p>ПСК-5. Готовностью использовать технические средства измерения и контроля, необходимые при стандартизации и сертификации материалов и процессах их получения, испытательного и производственного оборудования</p>	<p>Знать: основные закономерности работы контрольно-измерительной аппаратуры в термических печах и агрегатах Уметь: выбирать контрольно-измерительные устройства для термических печей и агрегатов Владеть: навыками выбора режимов работы контрольно-измерительные устройства для термических печей и агрегатов</p>	40.005 С/03.7	<p>Трудовые действия На технологическом оборудовании материаловедческого подразделения в соответствии с разработанными рекомендациями реализация лабораторного технологического процесса и получение партии пробных образцов новых материалов Необходимые умения Осуществлять технологические операции по созданию образцов нового материала на лабораторном технологическом оборудовании.</p>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
			<p>Необходимые знания Модели описания эволюции структуры материала на различных масштабных уровнях в терминах физики, химии и механики твердого тела</p>
<p>ПСК-6. Способностью обеспечивать эффективное, экологически и технически безопасное производство на основе механизации и автоматизации производственных процессов, выбора и эксплуатации оборудования и оснастки, методов и приемов организации труда</p>	<p>Знать: основные методы и способы автоматизации и механизации термических печей и агрегатов Уметь: выбирать наиболее необходимые методы и устройства автоматизации и механизации термических печей и агрегатов Владеть: навыками автоматизации и механизации термических печей и агрегатов</p>	<p>40.005 С/03.7</p>	<p>Трудовые действия На технологическом оборудовании материаловедческого подразделения в соответствии с разработанными рекомендациями реализация лабораторного технологического процесса и получение партии пробных образцов новых материалов Необходимые умения Осуществлять технологические операции по созданию образцов нового материала на лабораторном технологическом оборудовании. Необходимые знания Модели описания эволюции структуры материала на различных масштабных уровнях в терминах физики, химии и механики твердого тела</p>
РПД «Основы теплотехнических расчетов» (Б1.В.ДВ.6.2)			
<p>ПК-4. Способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации</p>	<p>Знать: основные законы передачи теплоты; классификацию, области применения и устройство оборудования для нагрева заготовок под обработку давлением и для термической обработки материалов; конструктивные особенности нагревательных печей. Уметь: осуществлять оптимальный выбор оборудования для нагрева заготовок под обработку давлением и для термической обработки материалов; контролировать работу контрольно-измерительных приборов термического оборудования. Владеть: методиками расчёта нагревательных газовых печей; методиками расчёта нагревательных электрических печей</p>	<p>40.005 С/03.7</p>	<p>Трудовые действия На технологическом оборудовании материаловедческого подразделения в соответствии с разработанными рекомендациями реализация лабораторного технологического процесса и получение партии пробных образцов новых материалов Необходимые умения Осуществлять технологические операции по созданию образцов нового материала на лабораторном технологическом оборудовании. Необходимые знания Модели описания эволюции структуры материала на различных масштабных уровнях в терминах физики, химии и механики твердого тела</p>
<p>ПСК-5. Готовностью использовать технические средства измерения и контроля, необходимые при стандартизации и сертификации материалов и процессах их получения, испытательного и производственного оборудования</p>	<p>Знать: основные закономерности работы контрольно-измерительной аппаратуры в термических печах и агрегатах Уметь: выбирать контрольно-измерительные устройства для термических печей и агрегатов Владеть: навыками выбора режимов работы контрольно-измерительные устройства для термических печей и агрегатов</p>	<p>40.005 С/03.7</p>	<p>Трудовые действия На технологическом оборудовании материаловедческого подразделения в соответствии с разработанными рекомендациями реализация лабораторного технологического процесса и получение партии пробных образцов новых материалов Необходимые умения Осуществлять технологические операции по созданию образцов нового материала на лабораторном технологическом оборудовании.</p>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
			Необходимые знания Модели описания эволюции структуры материала на различных масштабных уровнях в терминах физики, химии и механики твердого тела
ПСК-6. Способностью обеспечивать эффективное, экологически и технически безопасное производство на основе механизации и автоматизации производственных процессов, выбора и эксплуатации оборудования и оснастки, методов и приемов организации труда	Знать: основные методы и способы автоматизации и механизации термических печей и агрегатов Уметь: выбирать наиболее необходимые методы и устройства автоматизации и механизации термических печей и агрегатов Владеть: навыками автоматизации и механизации термических печей и агрегатов	40.005 С/03.7	Трудовые действия На технологическом оборудовании материаловедческого подразделения в соответствии с разработанными рекомендациями реализация лабораторного технологического процесса и получение партии пробных образцов новых материалов Необходимые умения Осуществлять технологические операции по созданию образцов нового материала на лабораторном технологическом оборудовании. Необходимые знания Модели описания эволюции структуры материала на различных масштабных уровнях в терминах физики, химии и механики твердого тела
РПД «Технологическое оборудование и оснастка производств порошковой металлургии и термообработки» (Б1.В.ДВ.7.1)			
ПК-9. Готовностью участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами	Знать: основные методы получения и технологические процессы для изготовления машиностроительных материалов Уметь: подбирать оборудование, необходимое для изготовления машиностроительных материалов Владеть: навыками проектирования производств, для изготовления машиностроительных материалов	40.005 С/03.7	Трудовые действия Реализация лабораторного технологического процесса и получение партии пробных образцов материалов, изготовленных с использованием новых вспомогательных и расходных материалов, на технологическом оборудовании материаловедческого подразделения в соответствии с разработанными рекомендациями. Необходимые умения Управлять рабочими параметрами лабораторного технологического оборудования таким образом, чтобы они обеспечивали максимальное соответствие технологического процесса, проводимого в ходе лабораторного моделирования, производственному технологическому процессу. Необходимые знания Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами физических, химических и механических свойств и параметрами эксплуатационных, технологических и инженерных свойств.
ПСК-3. Готовностью работать на оборудовании в соответствии с правилами техники безопасности, про-	Знать: особенности выбора оборудования и оснастки, обеспечивающие их безопасную эксплуатацию, для порошковой металлургии и термообработки Уметь: подбирать оборудование, для выполнения конкретных задач порошковой металлургии и термообработки с учетом требований техники безопас-	40.005 С/03.7	Трудовые действия Реализация лабораторного технологического процесса и получение партии пробных образцов материалов, изготовленных с использованием новых вспомогательных и расход-

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
изводственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда	ности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда Владеть: навыками подбора технологического оборудования, для выполнения операций производственного цикла цехов порошковой металлургии и термообработки с учетом требований техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда		ных материалов, на технологическом оборудовании материаловедческого подразделения в соответствии с разработанными рекомендациями. Необходимые умения Управлять рабочими параметрами лабораторного технологического оборудования таким образом, чтобы они обеспечивали максимальное соответствие технологического процесса, проводимого в ходе лабораторного моделирования, производственному технологическому процессу. Необходимые знания Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами физических, химических и механических свойств и параметрами эксплуатационных, технологических и инженерных свойств.
ПСК-5. Готовностью использовать технические средства измерения и контроля, необходимые при стандартизации и сертификации материалов и процессах их получения, испытательного и производственного оборудования	Знать: принципы работы измерительного оборудования, используемого при получения машиностроительных материалов Уметь: классифицировать измерительное оборудование по виду выполняемых на нем операций обработки материалов Владеть: навыками определения свойств материалов после различных технологий их получения обработке материалов	40.005 С/03.7	Трудовые действия Реализация лабораторного технологического процесса и получение партии пробных образцов материалов, изготовленных с использованием новых вспомогательных и расходных материалов, на технологическом оборудовании материаловедческого подразделения в соответствии с разработанными рекомендациями. Необходимые умения Управлять рабочими параметрами лабораторного технологического оборудования таким образом, чтобы они обеспечивали максимальное соответствие технологического процесса, проводимого в ходе лабораторного моделирования, производственному технологическому процессу. Необходимые знания Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами физических, химических и механических свойств и параметрами эксплуатационных, технологических и инженерных свойств.
РПД «Средства и системы автоматизации технологических процессов» (Б1.В.ДВ.7.2)			
ПК-9. Готовностью участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими	Знать: основные методы автоматизации технологических процессов при изготовления машиностроительных материалов Уметь: подбирать оборудование, необходимое для автоматизации технологических процессов изготовления машиностроительных материалов Владеть: навыками автоматизации производств, для изготовления машиностроительных материалов	40.005 С/03.7	Трудовые действия Реализация лабораторного технологического процесса и получение партии пробных образцов материалов, изготовленных с использованием новых вспомогательных и расходных материалов, на технологическом оборудовании материаловедческого подразделения в соответствии с разработанными рекомендациями.

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
процессами			<p>Необходимые умения Управлять рабочими параметрами лабораторного технологического оборудования таким образом, чтобы они обеспечивали максимальное соответствие технологического процесса, проводимого в ходе лабораторного моделирования, производственному технологическому процессу.</p> <p>Необходимые знания Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами физических, химических и механических свойств и параметрами эксплуатационных, технологических и инженерных свойств.</p>
ПСК-3. Готовностью работать на оборудовании в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда	<p>Знать: особенности выбора оборудования и оснастки, обеспечивающие их безопасную эксплуатацию, для порошковой металлургии и термообработки</p> <p>Уметь: подбирать оборудование, для выполнения конкретных задач порошковой металлургии и термообработки с учетом требований техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда</p> <p>Владеть: навыками подбора технологического оборудования, для выполнения операций производственного цикла цехов порошковой металлургии и термообработки с учетом требований техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда</p>	40.005 С/03.7	<p>Трудовые действия Реализация лабораторного технологического процесса и получение партии пробных образцов материалов, изготовленных с использованием новых вспомогательных и расходных материалов, на технологическом оборудовании материаловедческого подразделения в соответствии с разработанными рекомендациями.</p> <p>Необходимые умения Управлять рабочими параметрами лабораторного технологического оборудования таким образом, чтобы они обеспечивали максимальное соответствие технологического процесса, проводимого в ходе лабораторного моделирования, производственному технологическому процессу.</p> <p>Необходимые знания Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами физических, химических и механических свойств и параметрами эксплуатационных, технологических и инженерных свойств.</p>
ПСК-5. Готовностью использовать технические средства измерения и контроля, необходимые при стандартизации и сертификации материалов и процессах их получения, испытательного и производственного оборудования	<p>Знать: принципы работы измерительного оборудования, используемого при получения машиностроительных материалов</p> <p>Уметь: классифицировать измерительное оборудование по виду выполняемых на нем операций обработки материалов</p> <p>Владеть: навыками определения свойств материалов после различных технологий их получения обработке материалов</p>	40.005 С/03.7	<p>Трудовые действия Реализация лабораторного технологического процесса и получение партии пробных образцов материалов, изготовленных с использованием новых вспомогательных и расходных материалов, на технологическом оборудовании материаловедческого подразделения в соответствии с разработанными рекомендациями.</p> <p>Необходимые умения Управлять рабочими параметрами лабораторного технологического оборудования таким образом, чтобы они обеспечивали максимальное соответствие технологического про-</p>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПК и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
			<p>цесса, проводимого в ходе лабораторного моделирования, производственному технологическому процессу.</p> <p>Необходимые знания Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами физических, химических и механических свойств и параметрами эксплуатационных, технологических и инженерных свойств.</p>
РПД «Основы проектирования технологических процессов производства, участков и цехов по обработке материалов» (Б1.В.ДВ.8.1)			
<p>ПК-8. Готовностью исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами</p>	<p>Знать: порядок разработки, согласования и утверждения проектной документации</p> <p>Уметь: составлять задание и технико-экономическое обоснование на проектирование типового производственного помещения и технологического процесса; оформлять техническую документацию в соответствии с системой ЕСТД применительно к производству</p> <p>Владеть: навыками оформления результатов расчетов и проектирования</p>	40.005 С/03.7	<p>Трудовые действия Формулирование рекомендаций по изменению состава, структуры материалов, а также режимов и способов их обработки на основе анализа моделей, характеризующих связь между эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и параметрами состава и структуры материала</p> <p>Необходимые умения Разрабатывать рекомендации по изменению состава, структуры, режимов и способов обработки материалов</p> <p>Необходимые знания Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами физических, химических и механических свойств и параметрами эксплуатационных, технологических и инженерных свойств</p>
<p>ПСК-2. Способностью применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов</p>	<p>Знать: общие принципы и правила проектирования производственных процессов в технологии материалов и покрытий</p> <p>Уметь: решать задачи по размещению производства, инженерных сетей и коммуникаций, выбору стандартных и нестандартных средств технического оснащения; определять технологические режимы основных операций на каждой стадии технологического процесса</p> <p>Владеть: навыками работы со справочной литературой и технической документацией; навыками проектирования технологических процессов тепловой обработки заготовок и деталей на разных стадиях технологического цикла; навыками выбора технологического и вспомогательного оборудования и выполнения необходимых технических расчетов; умением рассчитать производственные и вспомогательные площади.</p>	40.005 С/03.7	<p>Трудовые действия Формулирование рекомендаций по изменению состава, структуры материалов, а также режимов и способов их обработки на основе анализа моделей, характеризующих связь между эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и параметрами состава и структуры материала</p> <p>Необходимые умения Разрабатывать рекомендации по изменению состава, структуры, режимов и способов обработки материалов</p> <p>Необходимые знания Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами физических, химических и механических свойств и параметрами эксплуатационных, технологических и инженерных свойств</p>
<p>ПСК-5. Готовностью использовать технические</p>	<p>Знать: общие принципы и правила контроля при проектировании производственных процессов в технологии материалов и покрытий</p>	40.005 С/03.7	<p>Трудовые действия Формулирование рекомендаций по изменению состава,</p>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
<p>средства измерения и контроля, необходимые при стандартизации и сертификации материалов и процессах их получения, испытательного и производственного оборудования</p>	<p>Уметь: решать задачи реализации операций контроля при выполнении технологического процесса тепловой или иной обработки материалов Владеть: организации контрольных операций при изготовлении изделий</p>		<p>структуры материалов, а также режимов и способов их обработки на основе анализа моделей, характеризующих связь между эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и параметрами состава и структуры материала Необходимые умения Разрабатывать рекомендации по изменению состава, структуры, режимов и способов обработки материалов Необходимые знания Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами физических, химических и механических свойств и параметрами эксплуатационных, технологических и инженерных свойств</p>
<p>РПД «Технология получения изделий в машиностроении» (Б1.В.ДВ.8.2)</p>			
<p>ПК-8. Готовностью исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами</p>	<p>Знать: порядок разработки, согласования и утверждения проектной документации Уметь: составлять задание и технико-экономическое обоснование на проектирование типового производственного помещения и технологического процесса; оформлять техническую документацию в соответствии с системой ЕСТД применительно к производству Владеть: навыками оформления результатов расчетов и проектирования</p>	<p>40.005 С/03.7</p>	<p>Трудовые действия Формулирование рекомендаций по изменению состава, структуры материалов, а также режимов и способов их обработки на основе анализа моделей, характеризующих связь между эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и параметрами состава и структуры материала Необходимые умения Разрабатывать рекомендации по изменению состава, структуры, режимов и способов обработки материалов Необходимые знания Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами физических, химических и механических свойств и параметрами эксплуатационных, технологических и инженерных свойств</p>
<p>ПСК-2. Способностью применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологиче-</p>	<p>Знать: общие принципы и правила проектирования производственных процессов в технологии материалов и покрытий Уметь: решать задачи по размещению производства, инженерных сетей и коммуникаций, выбору стандартных и нестандартных средств технического оснащения; определять технологические режимы основных операций на каждой стадии технологического процесса Владеть: навыками работы со справочной литературой и технической документацией; навыками проектирования технологических процессов тепловой обработки заготовок и деталей на разных стадиях технологического цикла; навыками выбора технологического и вспомогательного оборудования и выполнения необходимых технических расчетов; умением рассчитать производ-</p>	<p>40.005 С/03.7</p>	<p>Трудовые действия Формулирование рекомендаций по изменению состава, структуры материалов, а также режимов и способов их обработки на основе анализа моделей, характеризующих связь между эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и параметрами состава и структуры материала Необходимые умения Разрабатывать рекомендации по изменению состава, структуры, режимов и способов обработки материалов Необходимые знания</p>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
ских последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов	ственные и вспомогательные площади.		Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами физических, химических и механических свойств и параметрами эксплуатационных, технологических и инженерных свойств
ПСК-5. Готовностью использовать технические средства измерения и контроля, необходимые при стандартизации и сертификации материалов и процессах их получения, испытательного и производственного оборудования	<p>Знать: общие принципы и правила контроля при проектировании производственных процессов в технологии материалов и покрытий</p> <p>Уметь: решать задачи реализации операций контроля при выполнении технологического процесса тепловой или иной обработки материалов</p> <p>Владеть: организации контрольных операций при изготовлении изделий</p>	40.005 С/03.7	<p>Трудовые действия</p> <p>Формулирование рекомендаций по изменению состава, структуры материалов, а также режимов и способов их обработки на основе анализа моделей, характеризующих связь между эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и параметрами состава и структуры материала</p> <p>Необходимые умения</p> <p>Разрабатывать рекомендации по изменению состава, структуры, режимов и способов обработки материалов</p> <p>Необходимые знания</p> <p>Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами физических, химических и механических свойств и параметрами эксплуатационных, технологических и инженерных свойств</p>
РПД «Автоматизация проектирования технологических процессов (САПР)» (Б1.В.ДВ.9.1)			
ПК-1. Способностью использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов	<p>Знать: базовые программные продукты, применяемые в материаловедении;</p> <p>Уметь: применять компьютерные базы данных, интернет-ресурсы для оценки прогнозирования и оптимизации технологических процессов и свойств материалов, стандартизации и сертификации материалов и процессов в САПР;</p> <p>Владеть: навыками работы в программах САПР в инженерной деятельности</p>	40.005 С/03.7	<p>Трудовые действия</p> <p>Формирование совместно с технологом и конструктором предложений по изменению технологического регламента получения материалов и согласование вносимых предложений в установленном порядке.</p> <p>Необходимые умения</p> <p>Разрабатывать рекомендации по изменению состава, структуры, режимов и способов обработки материалов</p> <p>Необходимые знания</p> <p>Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами структуры и параметрами физических, химических и механических свойств</p>
ПСК-6. Способностью обеспечивать эффективное, экологически и технически безопасное производство на основе механизации и автоматизации производственных процессов, выбора и эксплуатации оборудо-	<p>Знать: базовые принципы действия систем автоматического проектирования (САПР);</p> <p>Уметь: использовать программы САПР для оценки прогнозирования и оптимизации технологических процессов и свойств материалов;</p> <p>Владеть: навыками использования САПР в инженерной деятельности</p>	40.005 С/03.7	<p>Трудовые действия</p> <p>Формирование совместно с технологом и конструктором предложений по изменению технологического регламента получения материалов и согласование вносимых предложений в установленном порядке.</p> <p>Необходимые умения</p> <p>Разрабатывать рекомендации по изменению состава, структуры, режимов и способов обработки материалов</p>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
вания и оснастки, методов и приемов организации труда			Необходимые знания Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами структуры и параметрами физических, химических и механических свойств
ПСК-8. Способностью использовать в профессиональной деятельности основы проектирования технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей, в том числе с использованием стандартных программных средств	Знать: базовые принципы проектирования технологических процессов в пакетах систем автоматического проектирования (САПР); Уметь: использовать программы САПР для проектирования технологических процессов; Владеть: навыками использования САПР в проектировании технологических процессов в области материаловедения	40.005 С/03.7	Трудовые действия Формирование совместно с технологом и конструктором предложений по изменению технологического регламента получения материалов и согласование вносимых предложений в установленном порядке. Необходимые умения Разрабатывать рекомендации по изменению состава, структуры, режимов и способов обработки материалов Необходимые знания Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами структуры и параметрами физических, химических и механических свойств
РПД «Компьютерные технологии в материаловедении» (Б1.В.ДВ.9.2)			
ПК-1. Способностью использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов	Знать: базовые компьютерные технологии, применяемые в материаловедении; Уметь: применять компьютерные базы данных, интернет-ресурсы для оценки прогнозирования и оптимизации технологических процессов и свойств материалов; Владеть: навыками применения компьютерных технологий в инженерной деятельности	40.005 С/03.7	Трудовые действия Формирование совместно с технологом и конструктором предложений по изменению технологического регламента получения материалов и согласование вносимых предложений в установленном порядке. Необходимые умения Разрабатывать рекомендации по изменению состава, структуры, режимов и способов обработки материалов Необходимые знания Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами структуры и параметрами физических, химических и механических свойств
ПСК-6. Способностью обеспечивать эффективное, экологически и технически безопасное производство на основе механизации и автоматизации производственных процессов, выбора и эксплуатации оборудования и оснастки, методов и приемов организации труда	Знать: базовые принципы применения компьютерных технологий в материаловедении; Уметь: использовать компьютерные технологии для оценки прогнозирования и оптимизации технологических процессов и свойств материалов; Владеть: навыками использования компьютерных технологий в инженерной деятельности	40.005 С/03.7	Трудовые действия Формирование совместно с технологом и конструктором предложений по изменению технологического регламента получения материалов и согласование вносимых предложений в установленном порядке. Необходимые умения Разрабатывать рекомендации по изменению состава, структуры, режимов и способов обработки материалов Необходимые знания Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами структуры и параметрами физических, химических

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
ПСК-8. Способностью использовать в профессиональной деятельности основы проектирования технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей, в том числе с использованием стандартных программных средств	Знать: базовые принципы проектирования технологических процессов с использованием компьютерных технологий; Уметь: использовать компьютерные технологии для проектирования технологических процессов; Владеть: навыками использования компьютерных технологий в проектировании технологических процессов в области материаловедения	40.005 С/03.7	и механических свойств Трудовые действия Формирование совместно с технологом и конструктором предложений по изменению технологического регламента получения материалов и согласование вносимых предложений в установленном порядке. Необходимые умения Разрабатывать рекомендации по изменению состава, структуры, режимов и способов обработки материалов Необходимые знания Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами структуры и параметрами физических, химических и механических свойств
РПД «Методология выбора материалов и технологий в машиностроении» (Б1.В.ДВ.10.1)			
ПСК-2. Способностью применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов	Знать: основные марки конструкционных машиностроительных материалов, их свойства и способы тепловой обработки для формирования необходимой микроструктуры и получения заданного комплекса механических свойств Уметь: пользоваться техническими справочниками по машиностроительным материалам, классифицировать известные способы тепловой обработки и выбрать оптимальный вариант ее Владеть: знаниями об основных принципах фазовых превращений для обработки машиностроительных материалов различного назначения	40.005 С/03.7	Трудовые действия Формулирование рекомендаций по изменению состава, структуры материалов, а также режимов и способов их обработки на основе анализа моделей, характеризующих связь между эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и параметрами состава и структуры материала. Необходимые умения Анализировать результаты проведенных испытаний образцов материалов Необходимые знания Формы и регламенты внесения и согласования предложений Основные рабочие параметры лабораторного технологического оборудования, используемого для моделирования, а также аналогичных параметров соответствующего ему технологического процесса. Подходы к описанию связей между параметрами физических, механических и химических свойств и параметрами структуры материалов (например: модель дисперсионного упрочнения, модель Холла-Петча, модель структурной сверхпластичности и др.). Подходы к описанию связей между параметрами физических, механических и химических свойств и параметрами эксплуатационных, технологических и инженерных свойств (например: модель коррозионного растрескивания под напряжением, модель жаропрочности (ползучести), модель

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
<p>ПСК-7. Способностью использовать на производстве знания о традиционных и новых технологических процессах и операциях, нормативных и методических материалах о технологической подготовке производства, качестве, стандартизации и сертификации изделий и процессов с элементами экономического анализа</p>	<p>Знать: технические требования и классификацию основных факторов, связанных с технологией изготовления, влияющих на долговечность деталей из машиностроительных материалов Уметь: составить программу работ по оценке долговечности конкретных деталей из заданных машиностроительных материалов, полученных по конкретной технологии Владеть: основными известными факторами обусловленные технологией изготовления, которые влияют на долговечность эксплуатации изделий в машиностроении</p>	<p>40.005 С/03.7</p>	<p>усталости и др.) Трудовые действия Формулирование рекомендаций по изменению состава, структуры материалов, а также режимов и способов их обработки на основе анализа моделей, характеризующих связь между эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и параметрами состава и структуры материала. Необходимые умения Анализировать результаты проведенных испытаний образцов материалов Необходимые знания Формы и регламенты внесения и согласования предложений Основные рабочие параметры лабораторного технологического оборудования, используемого для моделирования, а также аналогичных параметров соответствующего ему технологического процесса. Подходы к описанию связей между параметрами физических, механических и химических свойств и параметрами структуры материалов (например: модель дисперсионного упрочнения, модель Холла-Петча, модель структурной сверхпластичности и др.). Подходы к описанию связей между параметрами физических, механических и химических свойств и параметрами эксплуатационных, технологических и инженерных свойств (например: модель коррозионного растрескивания под напряжением, модель жаропрочности (ползучести), модель усталости и др.)</p>
<p>ПСК-8. Способностью использовать в профессиональной деятельности основы проектирования технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей, в том числе с использованием стандартных программных средств</p>	<p>Знать: основные механические свойства машиностроительных материалов различных классов с учетом технологических процессов их получения Уметь: выбрать с использованием справочной литературы марки материалов различных структурных классов, технологию их изготовления, предназначенных для эксплуатации в заданных условиях Владеть: информацией о агрессивных средах, в том числе коррозионноактивных и связанных с длительными нагревами и о влиянии их на структуру и свойства материалов, по которым определяется ресурс изделий</p>	<p>40.005 С/03.7</p>	<p>Трудовые действия Формулирование рекомендаций по изменению состава, структуры материалов, а также режимов и способов их обработки на основе анализа моделей, характеризующих связь между эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и параметрами состава и структуры материала. Необходимые умения Анализировать результаты проведенных испытаний образцов материалов Необходимые знания Формы и регламенты внесения и согласования предложений</p>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
			<p>Основные рабочие параметры лабораторного технологического оборудования, используемого для моделирования, а также аналогичных параметров соответствующего ему технологического процесса.</p> <p>Подходы к описанию связей между параметрами физических, механических и химических свойств и параметрами структуры материалов (например: модель дисперсионного упрочнения, модель Холла-Петча, модель структурной сверхпластичности и др.).</p> <p>Подходы к описанию связей между параметрами физических, механических и химических свойств и параметрами эксплуатационных, технологических и инженерных свойств (например: модель коррозионного растрескивания под напряжением, модель жаропрочности (ползучести), модель усталости и др.)</p>
РПД «Основы технологии новых материалов» (Б1.В.ДВ.10.2)			
<p>ПСК-2. Способностью применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов</p>	<p>Знать: основные марки конструкционных машиностроительных материалов, их свойства и способы тепловой обработки для формирования необходимой микроструктуры и получения заданного комплекса механических свойств</p> <p>Уметь: пользоваться техническими справочниками по машиностроительным материалам, классифицировать известные способы тепловой обработки и выбрать оптимальный вариант ее</p> <p>Владеть: знаниями об основных принципах фазовых превращений для обработки машиностроительных материалов различного назначения</p>	<p>40.005 С/03.7</p>	<p>Трудовые действия Формулирование рекомендаций по изменению состава, структуры материалов, а также режимов и способов их обработки на основе анализа моделей, характеризующих связь между эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и параметрами состава и структуры материала.</p> <p>Необходимые умения Анализировать результаты проведенных испытаний образцов материалов</p> <p>Необходимые знания Формы и регламенты внесения и согласования предложений Основные рабочие параметры лабораторного технологического оборудования, используемого для моделирования, а также аналогичных параметров соответствующего ему технологического процесса.</p> <p>Подходы к описанию связей между параметрами физических, механических и химических свойств и параметрами структуры материалов (например: модель дисперсионного упрочнения, модель Холла-Петча, модель структурной сверхпластичности и др.).</p> <p>Подходы к описанию связей между параметрами физических, механических и химических свойств и параметрами эксплуатационных, технологических и инженерных свойств</p>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
<p>ПСК-7. Способностью использовать на производстве знания о традиционных и новых технологических процессах и операциях, нормативных и методических материалах о технологической подготовке производства, качестве, стандартизации и сертификации изделий и процессов с элементами экономического анализа</p>	<p>Знать: технические требования и классификацию основных факторов, связанных с технологией изготовления, влияющих на долговечность деталей из машиностроительных материалов Уметь: составить программу работ по оценке долговечности конкретных деталей из заданных машиностроительных материалов, полученных по конкретной технологии Владеть: основными известными факторами обусловленные технологией изготовления, которые влияют на долговечность эксплуатации изделий в машиностроении</p>	<p>40.005 С/03.7</p>	<p>(например: модель коррозионного растрескивания под напряжением, модель жаропрочности (ползучести), модель усталости и др.)</p> <p>Трудовые действия Формулирование рекомендаций по изменению состава, структуры материалов, а также режимов и способов их обработки на основе анализа моделей, характеризующих связь между эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и параметрами состава и структуры материала.</p> <p>Необходимые умения Анализировать результаты проведенных испытаний образцов материалов</p> <p>Необходимые знания Формы и регламенты внесения и согласования предложений Основные рабочие параметры лабораторного технологического оборудования, используемого для моделирования, а также аналогичных параметров соответствующего ему технологического процесса. Подходы к описанию связей между параметрами физических, механических и химических свойств и параметрами структуры материалов (например: модель дисперсионного упрочнения, модель Холла-Петча, модель структурной сверхпластичности и др.). Подходы к описанию связей между параметрами физических, механических и химических свойств и параметрами эксплуатационных, технологических и инженерных свойств (например: модель коррозионного растрескивания под напряжением, модель жаропрочности (ползучести), модель усталости и др.)</p>
<p>ПСК-8. Способностью использовать в профессиональной деятельности основы проектирования технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей, в том числе с использованием стандартных</p>	<p>Знать: основные механические свойства машиностроительных материалов различных классов с учетом технологических процессов их получения Уметь: выбрать с использованием справочной литературы марки материалов различных структурных классов, технологию их изготовления, предназначенных для эксплуатации в заданных условиях Владеть: информацией о агрессивных средах, в том числе коррозионно-активных и связанных с длительными нагревами и о влиянии их на структуру и свойства материалов, по которым определяется ресурс изделий</p>	<p>40.005 С/03.7</p>	<p>Трудовые действия Формулирование рекомендаций по изменению состава, структуры материалов, а также режимов и способов их обработки на основе анализа моделей, характеризующих связь между эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и параметрами состава и структуры материала.</p> <p>Необходимые умения Анализировать результаты проведенных испытаний образцов материалов</p>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
программных средств			<p>Необходимые знания Формы и регламенты внесения и согласования предложений Основные рабочие параметры лабораторного технологического оборудования, используемого для моделирования, а также аналогичных параметров соответствующего ему технологического процесса. Подходы к описанию связей между параметрами физических, механических и химических свойств и параметрами структуры материалов (например: модель дисперсионного упрочнения, модель Холла-Петча, модель структурной сверхпластичности и др.). Подходы к описанию связей между параметрами физических, механических и химических свойств и параметрами эксплуатационных, технологических и инженерных свойств (например: модель коррозионного растрескивания под напряжением, модель жаропрочности (ползучести), модель усталости и др.)</p>
Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (Б2.У.1)			
ОПК-1. Способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	<p>Знать: основные технологии материалов и покрытий в машиностроении их особенности и применимость; основные методы ИКТ применяемые в материаловедении и основы информационной безопасности; Уметь: разрабатывать несложные технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов; Владеть: навыками оформления документов необходимых для реализации разрабатываемых технологий</p>		
ОПК-4. Способностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	<p>Знать: номенклатуру современных материалов и методы их обработки; основные методы контроля структуры и свойств материалов; назначение и последовательность основных этапов обработки материалов в технологическом цикле изготовления различных изделий; Уметь: выбирать материал в соответствии с назначением и заданным комплексом эксплуатационных свойств; Владеть: навыками выбора технических средств для контроля структуры и свойств материала.</p>		
ПК-2. Способностью осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и	<p>Знать: методы сбора данных их анализа и обобщения по тематике научных исследований Уметь: использовать компьютерную технику при подготовке технической</p>	40.005 С/03.7	<p>Трудовые действия Формулирование новых требований к параметрам материалов и формирование технического задания на разработку на</p>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
<p>обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разработке и использованию технической документации, основным нормативным документам по вопросам интеллектуальной собственности, подготовке документов к патентованию, оформлению ноу-хау</p>	<p>документации и отчетов по тематике научных исследований Владеть: навыками оформления документов для регистрации права на интеллектуальную собственность по результатам разработки или модернизации технологических процессов в материаловедении на предприятии (или на примерах предприятия);</p>		<p>основе анализа предложений конструкторов и технологов, а также запросов потребителей, касающихся улучшения свойств (инженерных, эксплуатационных и технологических) выпускаемой продукции Организация процесса измерения и испытания полученных образцов на контрольном, измерительном и испытательном оборудовании Необходимые умения Анализировать результаты проведенных испытаний образцов материалов Осуществлять технологические операции по созданию образцов нового материала на лабораторном технологическом оборудовании Необходимые знания Технические характеристики, назначение, принципы и регламенты работы лабораторного технологического оборудования, и технологические приемы работы на нем Технические характеристики, назначение, принципы и регламенты работы контрольного, измерительного и испытательного оборудования</p>
<p>ПК-5. Готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации</p>	<p>Знать: методику измерения свойств металлов; алгоритм обработки полученных экспериментальных данных Уметь: применять методики измерения на практике; обрабатывать экспериментальные данные с помощью различных компьютерных программ Владеть: измерительным оборудованием для проведения исследований; математическим аппаратом и аналитическим мышлением</p>	<p>40/011 С/01.6</p>	<p>Трудовые действия Организация сбора и изучения научно-технической информации по теме; Необходимые умения Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (патенты, научно-техническая документация); Необходимые знания Средства и практика планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и разработок</p>
<p>ПК-6. Способностью использовать на практике современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействия с окружающей средой, полями, частицами и излучениями</p>	<p>Знать: физико-химические, физико-механические, технологические и эксплуатационные свойства основных классов материалов; Уметь: принимать решения о назначении марки материала и технологии его изготовления для изменения свойств материалов; Владеть: навыками определения класса материала в зависимости от требуемых эксплуатационных свойств</p>	<p>40.005 С/03.7</p>	<p>Трудовые действия Формулирование новых требований к параметрам материалов и формирование технического задания на разработку на основе анализа предложений конструкторов и технологов, а также запросов потребителей, касающихся улучшения свойств (инженерных, эксплуатационных и технологических) выпускаемой продукции Организация процесса измерения и испытания полученных образцов на контрольном, измерительном и испытательном оборудовании</p>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
			<p>Необходимые умения Анализировать результаты проведенных испытаний образцов материалов Осуществлять технологические операции по созданию образцов нового материала на лабораторном технологическом оборудовании</p> <p>Необходимые знания Технические характеристики, назначение, принципы и регламенты работы лабораторного технологического оборудования, и технологические приемы работы на нем Технические характеристики, назначение, принципы и регламенты работы контрольного, измерительного и испытательного оборудования</p>
Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (Б2.П.1)			
ОПК-4. Способностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	<p>Знать: номенклатуру современных материалов и методы их обработки основные методы контроля структуры и свойств материалов; назначение и последовательность основных этапов обработки материалов в технологическом цикле изготовления различных изделий;</p> <p>Уметь: выбирать материал в соответствии с назначением и заданным комплексом эксплуатационных свойств;</p> <p>Владеть: навыками выбора технических средств для контроля структуры и свойств материала.</p>		
ПК-2. Способностью осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разработке и использованию технической документации, основным нормативным документам по вопросам интеллектуальной собственности, подготовке документов к патентованию, оформлению ноу-хау	<p>Знать: методы сбора данных их анализа и обобщения по тематике научных исследований</p> <p>Уметь: использовать компьютерную технику при подготовке технической документации и отчетов по тематике научных исследований</p> <p>Владеть: навыками оформления документов для регистрации права на интеллектуальную собственность по результатам разработки или модернизации технологических процессов в материаловедении на предприятии (или на примерах предприятия);</p>	40.005 С/03.7	<p>Трудовые действия Формулирование новых требований к параметрам материалов и формирование технического задания на разработку на основе анализа предложений конструкторов и технологов, а также запросов потребителей, касающихся улучшения свойств (инженерных, эксплуатационных и технологических) выпускаемой продукции Организация процесса измерения и испытания полученных образцов на контрольном, измерительном и испытательном оборудовании</p> <p>Необходимые умения Анализировать результаты проведенных испытаний образцов материалов Осуществлять технологические операции по созданию образцов нового материала на лабораторном технологическом оборудовании</p> <p>Необходимые знания Технические характеристики, назначение, принципы и ре-</p>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
			<p>гламенты работы лабораторного технологического оборудования, и технологические приемы работы на нем Технические характеристики, назначение, принципы и регламенты работы контрольного, измерительного и испытательного оборудования</p> <p>40/011 С/01.6 Трудовые действия Организация сбора и изучения научно-технической информации по теме; Необходимые умения Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (патенты, научно-техническая документация); Необходимые знания Средства и практика планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и разработок</p>
Преддипломная практика (Б2.П.2)			
<p>ПСК-2. Способностью применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов</p>	<p>Знать: основные классы современных материалов; основы принципа выбора материалов, Уметь: определять структуру и фазовый состав сплавов различных типов; выбрать класс материала по требуемым значениям свойств Владеть: методикой оценки механических и технологических свойств материалов</p>	<p>40.005 С/03.7</p>	<p>Трудовые действия Формулирование рекомендаций по изменению состава, структуры материалов, а также режимов и способов их обработки на основе анализа моделей, характеризующих связь между эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и параметрами состава и структуры материала Необходимые умения Управлять рабочими параметрами лабораторного технологического оборудования таким образом, чтобы они обеспечивали максимальное соответствие технологического процесса, проводимого в ходе лабораторного моделирования, производственному технологическому процессу Необходимые знания Основные рабочие параметры лабораторного технологического оборудования, используемого для моделирования, а также аналогичных параметров соответствующего ему технологического процесса</p>
<p>ПСК-8. Способностью использовать в профессиональной деятельности основы проектирования технологических процессов, расчетов и конструирования деталей</p>	<p>Знать: основы проектирования технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей Уметь: выбирать методы в том числе стандартное ПО для проектирования технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей Владеть: методологией проектирования технологических процессов, разра-</p>	<p>40.005 С/03.7</p>	<p>Трудовые действия Формулирование новых требований к параметрам материалов и формирование технического задания на разработку на основе анализа предложений конструкторов и технологов, а также запросов потребителей, касающихся улучшения свойств (инженерных, эксплуатационных и технологиче-</p>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
<p>ской документации, расчетов и конструирования деталей, в том числе с использованием стандартных программных средств</p>	<p>ботки технологической документации, расчетов и конструирования деталей</p>		<p>ских) выпускаемой продукции Формулирование рекомендаций по изменению состава, структуры материалов, а также режимов и способов их обработки на основе анализа моделей, характеризующих связь между эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и параметрами состава и структуры материала</p> <p>Необходимые умения Устанавливать закономерности связей параметров структуры материалов и параметров физических, химических и механических свойств и оценивать возможность переноса модельных результатов на поведение материала в реальных условиях Устанавливать закономерности связей параметров физических, химических и механических свойств с эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и оценивать возможность переноса модельных результатов на поведение материала в реальных условиях</p> <p>Необходимые знания Модели, характеризующие связь между эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и параметрами состава и структуры материала Модели описания изменения параметров в процессе эксплуатации и обработки Модели, описывающие условия обработки материалов, и модели, описывающие условия эксплуатации материалов, в терминах характеристик внешних воздействий Модели описания эволюции структуры материала на различных масштабных уровнях в терминах физики, химии и механики твердого тела Модели, описывающие взаимосвязь физических, химических и механических свойств материалов (например, модели кристаллофизики: модели пьезоэлектрического эффекта, эффекта Пельтье, электрооптического эффекта, магнитотермического эффекта, магнитомеханического эффекта) Карты инженерных, эксплуатационных, технологических свойств материалов Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами внешних условий эксплуатации и обработки и параметрами строения (состава и структуры): теории эволюции структуры и состава материалов при внешних термиче-</p>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
			<p>ских, термомеханических и др. воздействиях; модели эволюции дефектной структуры кристаллов; модели возврата и рекристаллизации; модели фазовых превращений и др.</p> <p>Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами структуры и параметрами физических, химических и механических свойств</p> <p>Подходы к описанию связей между параметрами физических, механических и химических свойств и параметрами структуры материалов (например: модель дисперсионного упрочнения, модель Холла-Петча, модель структурной сверхпластичности и др.)</p> <p>Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами физических, химических и механических свойств и параметрами эксплуатационных, технологических и инженерных свойств</p> <p>Подходы к описанию связей между параметрами физических, механических и химических свойств и параметрами эксплуатационных, технологических и инженерных свойств (например: модель коррозионного растрескивания под напряжением, модель жаропрочности (ползучести), модель усталости и др.)</p>
		40/011 С/01.6	<p>Трудовые действия Организация сбора и изучения научно-технической информации по теме;</p> <p>Необходимые умения Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (патенты, научно-техническая документация);</p> <p>Необходимые знания Средства и практика планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и разработок</p>
Научно-исследовательская работа (Б2.П.3)			
ОПК-3. Готовностью применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общинженерные знания в профессиональной деятельности	<p>Знать: теоретические основы материаловедения</p> <p>Уметь: использовать методы и средства материаловедения в технологии материалов;</p> <p>Владеть: навыками применения материаловедческого анализа материалов и технологий</p>		
ПК-4. Способностью использовать в исследованиях	Знать: основные классы современных материалов, способы производства и области их применения;	40.005 С/03.7	<p>Трудовые действия Формулирование новых требований к параметрам материа-</p>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
<p>и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации</p>	<p>Уметь: пользоваться справочной литературой, нормативно-технической документацией и современными программными продуктами при анализе структуры и свойств материалов различных классов;</p> <p>Владеть: навыками сравнения состава, структуры и свойств основных классов конструкционных, инструментальных материалов и материалов с особыми свойствами.</p>		<p>лов и формирование технического задания на разработку на основе анализа предложений конструкторов и технологов, а также запросов потребителей, касающихся улучшения свойств (инженерных, эксплуатационных и технологических) выпускаемой продукции</p> <p>Формулирование рекомендаций по изменению состава, структуры материалов, а также режимов и способов их обработки на основе анализа моделей, характеризующих связь между эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и параметрами состава и структуры материала</p> <p>Необходимые умения</p> <p>Устанавливать закономерности связей параметров структуры материалов и параметров физических, химических и механических свойств и оценивать возможность переноса модельных результатов на поведение материала в реальных условиях</p> <p>Устанавливать закономерности связей параметров физических, химических и механических свойств с эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и оценивать возможность переноса модельных результатов на поведение материала в реальных условиях</p> <p>Необходимые знания</p> <p>Модели, характеризующие связь между эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и параметрами состава и структуры материала</p> <p>Модели описания изменения параметров в процессе эксплуатации и обработки</p> <p>Модели, описывающие условия обработки материалов, и модели, описывающие условия эксплуатации материалов, в терминах характеристик внешних воздействий</p> <p>Модели описания эволюции структуры материала на различных масштабных уровнях в терминах физики, химии и механики твердого тела</p> <p>Модели, описывающие взаимосвязь физических, химических и механических свойств материалов (например, модели кристаллофизики: модели пьезоэлектрического эффекта, эффекта Пельтье, электрооптического эффекта, магнитотермического эффекта, магнитомеханического эффекта)</p> <p>Карты инженерных, эксплуатационных, технологических свойств материалов</p>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
			<p>Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами внешних условий эксплуатации и обработки и параметрами строения (состава и структуры): теории эволюции структуры и состава материалов при внешних термических, термомеханических и др. воздействиях; модели эволюции дефектной структуры кристаллов; модели возврата и рекристаллизации; модели фазовых превращений и др.</p> <p>Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами структуры и параметрами физических, химических и механических свойств</p> <p>Подходы к описанию связей между параметрами физических, механических и химических свойств и параметрами структуры материалов (например: модель дисперсионного упрочнения, модель Холла-Петча, модель структурной сверхпластичности и др.)</p> <p>Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами физических, химических и механических свойств и параметрами эксплуатационных, технологических и инженерных свойств</p> <p>Подходы к описанию связей между параметрами физических, механических и химических свойств и параметрами эксплуатационных, технологических и инженерных свойств (например: модель коррозионного растрескивания под напряжением, модель жаропрочности (ползучести), модель усталости и др.)</p>
РПД «Иностранный язык для материаловедов» (ФТД.1)			
<p>ОК-5. Способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия</p>	<p>Знать: основные характеристики официально-делового стиля речи, специфику и правила деловой переписки на иностранном языке; приемы перевода текстов с иностранного языка на русский, с русского языка на иностранный; особенности изучаемого иностранного языка (фонетические, лексико-грамматические, стилистические)</p> <p>Уметь: создавать несложные письменные тексты в социокультурной и академической сферах общения на иностранном языке; анализировать различные источники информации; представлять результаты своей деятельности на иностранном языке, а также участвовать в их обсуждении</p> <p>Владеть: навыками ведения деловой переписки на иностранном языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем и социокультурных различий; навыками работы с оригинальными текстами научно-технического и официально-делового стиля; различными коммуникативными стратегиями</p>		

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)

– 40.005 «Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них»

– С – Процессы жизненного цикла продукции.

– С/03.7 Проектирование и разработка продукции в части, касающейся разработки объемных нанометаллов, сплавов и композитов на их основе, а также выбора расходных и вспомогательных материалов;

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

– С – Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по тематике организации.

– С/01.6 Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам.