

**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
<b>РПД «Информатика» (Б1.Б.1)</b>			
ОК-1. Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	<b>Знать:</b> основные методы, способы и средства обработки и анализа информации, основы алгоритмизации, численные методы решения некоторых задач, прикладные программы для математических и инженерных расчетов. <b>Уметь:</b> работать с компьютером, как средством обработки и анализа информации, применять прикладное программное обеспечение для обработки математической информации, разрабатывать алгоритмы решения задач. <b>Владеть:</b> навыками работы с программными средствами для математических расчетов, основными приемами составления несложных алгоритмов и программ.		
ПК-1. Способность использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов	<b>Знать:</b> основные методы и средства поиска информации с использованием глобальных информационно-коммуникационных систем. <b>Уметь:</b> осуществлять поиск информацией и обмен данными посредством глобальных сетей, представлять полученную и передаваемую информацию в требуемом формате. <b>Владеть:</b> основными методами поиска, обработки и анализа информации с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.	40/011 С/01.6	<b>Трудовые действия</b> Организация сбора и изучения научно-технической информации по теме; <b>Необходимые умения</b> Методы проведения исследований и разработок; <b>Необходимые знания</b> Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний
ПК-7. Способность выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов	<b>Знать:</b> современное программное обеспечение для обработки текстовой, числовой, графической информации. <b>Уметь:</b> использовать компьютеры и современное программное обеспечение для поиска, хранения, обработки и передачи информации. <b>Владеть:</b> методами моделирования в современных пакетах прикладных программ.	40/011 С/01.6	<b>Трудовые действия</b> Организация сбора и изучения научно-технической информации по теме; <b>Необходимые умения</b> Методы проведения исследований и разработок; <b>Необходимые знания</b> Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний
<b>РПД «Физическая культура и спорт» (Б1.Б.2)</b>			
ОК-8. Способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессио-	<b>Знать:</b> 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 <b>Уметь:</b> применять здоровьесберегающие технологии с учетом физиологи-		

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
нальной деятельности	<p>ческих 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><b>Владеть:</b> 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>		
<b>РПД «Экология» (Б1.Б.3)</b>			
ОК-9. Готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	<p><b>Знать:</b> основные законы экологии; особенности функционирования экосистем; закономерности распределения вещества и энергии на биосферном и экосистемном уровнях;</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать и использовать законы экологии в научной и практической деятельности; осуществлять общую оценку негативного воздействия на окружающую среду.</p>		
ОПК-5. Способность применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды	<p><b>Знать:</b> принципы устойчивого развития биосферы; механизмы популяционного равновесия; принципы рационального природопользования; виды и источники загрязнения природных сред; основы нормирования допустимого воздействия на экосистемы.</p> <p><b>Уметь:</b> пользоваться научной, справочной и нормативной литературой в сфере экологии; целенаправленно применять основные законы экологии и рационального природопользования в профессиональной деятельности.</p>		
ПСК-2. Способность 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><b>Знать:</b> основы создания малоотходных экологически безопасных производственных процессов; основы экологической безопасности производства, экологического мониторинга и экономические механизмы природопользования; инженерные методы защиты окружающей среды.</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать инженерные методы защиты окружающей среды от техногенных воздействий; оценивать влияние производственных процессов на объекты окружающей среды и здоровье населения.</p> <p><b>Владеть:</b> 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.</p>	40/011 С/01.6	<p><b>Трудовые действия</b> Организация сбора и изучения научно-технической информации по теме;</p> <p><b>Необходимые умения</b> Методы проведения исследований и разработок;</p> <p><b>Необходимые знания</b> Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний</p>
ПСК-6. Способность обес-	<b>Знать:</b> причины и признаки экологического кризиса; последствия и пути	40/011	<b>Трудовые действия</b>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
<p>печивать 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>решения экологических проблем; основные источники загрязнения окружающей среды; влияние производственных процессов на объекты окружающей среды и здоровье населения.</p> <p><b>Уметь:</b> 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><b>Владеть:</b> методами измерений уровней опасностей в среде обитания; навыками оценки результатов измерения уровней опасности в окружающей среде и качества природной среды.</p>	С/01.6	<p>Организация сбора и изучения научно-технической информации по теме;</p> <p><b>Необходимые умения</b> Методы проведения исследований и разработок;</p> <p><b>Необходимые знания</b> Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний</p>
<b>РПД «Математика» (Б1.Б.4)</b>			
<p>ОК-7. Способность к самоорганизации и самообразованию</p>	<p><b>Знать:</b> основные приемы самоорганизации и самообразования в применительно к изучению математических дисциплин</p> <p><b>Уметь:</b> планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения;</p> <p><b>Владеть:</b> основными приемами самоорганизации и самообразования</p>		
<p>ОПК-3. Готовность применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знать:</b> математические методы качественного и количественного моделирования основных естественнонаучных законов; методы математического анализа; основные понятия и методы линейной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа</p> <p><b>Уметь:</b> 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</p> <p><b>Владеть:</b> математическими методами качественного и количественного моделирования процессов в своей профессиональной деятельности; методами математического анализа; математическими методами в своей профессиональной деятельности.</p>		
<b>РПД «Общая химия» (Б1.Б.5.1)</b>			
<p>ОПК-2. Способность использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспери-</p>	<p><b>Знать:</b> теоретические основы общих закономерностей протекания физико-химических процессов;</p> <p><b>Уметь:</b> использовать для решения прикладных задач основные физические и химические законы и понятия;</p> <p><b>Владеть:</b> методикой расчета простейших физико-химических процессов с применением справочной литературы.</p>		

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
<p>ментальных исследованиях</p> <p>ОПК-3. Готовность применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знать:</b> 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><b>Уметь:</b> 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><b>Владеть:</b> 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>		
<b>РПД «Органическая химия» (Б1.Б.5.2)</b>			
<p>ОПК-2. Способность использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях</p>	<p><b>Знать:</b> 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><b>Уметь:</b> применять современные теоретические концепции органической химии для качественного и количественного моделирования протекания химических реакций с применением теории строения органических соединений</p> <p><b>Владеть:</b> Способность 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 органической химии</p>		
<p>ОПК-3. Готовность применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общеинженерные</p>	<p><b>Знать:</b> 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 органиче-</p>		

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
знания в профессиональной деятельности	<p>ском 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><b>Уметь:</b> 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><b>Владеть:</b> Способность применить основы теории органического синтеза для решения естественно-научных и прикладных инженерных задач; Способность оценить качественную математическую модель при построении многоэтапного синтеза органических материалов с формированием основных представлений о взаимосвязи конкурирующих направлений такого синтеза</p>		
<b>РПД «История» (Б1.Б.6)</b>			
ОК-2. Способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции	<p><b>Знать:</b> 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><b>Уметь:</b> 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><b>Владеть:</b> 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>		
<b>РПД «Инженерная графика» (Б1.Б.7)</b>			
ОПК-3. Готовность применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общинженерные знания в профессиональной деятельности	<p><b>Знать:</b> концепцию и терминологию в системе автоматизированного проектирования AutoCAD, основные правила оформления чертежей и схем по ЕСКД;</p> <p><b>Уметь:</b> использовать стандарты и другие нормативные документы при разработке конструкторско-технологической документации; использовать 2D и 3D- технологии при разработке конструкторско-технологической документации</p> <p><b>Владеть:</b> навыками техники черчения, съемки эскизов деталей, выполнения чертежей деталей, сборочных единиц и схем в соответствии со стан-</p>		

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
	дартами ЕСКД, навыками работы в среде автоматизированного проектирования AutoCAD при разработке конструкторско-технологической документации		
ПК-8. Готовность исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами	<p><b>Знать:</b> основные правила оформления конструкторско-технологической документации на основе использования современных информационных систем</p> <p><b>Уметь:</b> использовать различные алгоритмы системы автоматизированного проектирования AutoCAD при разработке конструкторской документации</p> <p><b>Владеть:</b> навыками оформления чертежей деталей, сборочных единиц в соответствии со стандартами ЕСКД с использованием информационных, компьютерных технологий</p>	40/005 С/03.7	<p><b>Трудовые действия</b> 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><b>Необходимые знания</b> Формы и регламенты внесения и согласования предложений</p> <p><b>Необходимые умения</b> Формулировать техническое задание на разработку, включающее требования к новым материалам</p>
<b>РПД «Физика» (Б1.Б.8)</b>			
ОК-7. Способность к самоорганизации и самообразованию	<p><b>Знать:</b> основные приемы самоорганизации и самообразования в применительно к изучению физических дисциплин</p> <p><b>Уметь:</b> планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения;</p> <p><b>Владеть:</b> основными приемами самоорганизации и самообразования</p>		
ОПК-3. Готовность применять фундаментальные математические, естественнонаучные и инженерные знания в профессиональной деятельности	<p><b>Знать:</b> фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, атомной физики.</p> <p><b>Уметь:</b> применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач.</p> <p><b>Владеть:</b> методами постановки и решения физических задач; навыками работы с измерительными приборами, методами оценки точности полученных результатов.</p>		
<b>РПД «Философия» (Б1.Б.9)</b>			
ОК-1. Способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	<p><b>Знать:</b> методологию работы с научными текстами, образовательные и информационные технологии, способствующие выработке самостоятельного, критического мышления, позволяющего формировать научное мировоззрение</p> <p><b>Уметь:</b> использовать методологию работы с научными текстами, образовательные и информационные технологии для выработки самостоятельного, критического мышления, позволяющего формировать научное мировоззрение</p> <p><b>Владеть:</b> технологией работы с научными текстами, образовательными и</p>		

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
	информационными контентными, способствующими выработке самостоятельного, критического мышления, позволяющего формировать научное мировоззрение		
<b>РПД «Русский язык и культура речи» (Б1.Б.10)</b>			
ОК-5. Способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	<p><b>Знать:</b> 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><b>Уметь:</b> 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><b>Владеть:</b> 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>		
<b>РПД «Теория строения материалов» (Б1.Б.11)</b>			
ОПК-2. Способность использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях	<p><b>Знать:</b> основные закономерности получения, переработки и эксплуатации материалов;</p> <p><b>Уметь:</b> использовать для решения прикладных задач материаловедческие подходы;</p> <p><b>Владеть:</b> методикой оценки свойств материалов на основе их состава и структуры.</p>		
ПК-4. Способность 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><b>Знать:</b> 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><b>Уметь:</b> проводить оценку структурных изменений материалов по изменению их структурно-зависимых физических свойств;</p> <p><b>Владеть:</b> 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><b>Трудовые действия</b> 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><b>Необходимые умения</b> 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><b>Необходимые знания</b></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. Способность использовать на практике современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями</p>	<p><b>Знать:</b> влияние и единство химического состава, структуры и свойств материалов различных классов; основы теорий: строения атома, кристаллизации, диффузии, фазовых превращений, дислокационной теории</p> <p><b>Уметь:</b> 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><b>Владеть:</b> 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><b>Трудовые действия</b></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><b>Необходимые умения</b></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
			<p>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><b>Необходимые знания</b> 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-2. Способность 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</p>	<p><b>Знать:</b> основные классы современных материалов; современные теории строения материалов; основы принципа выбора материалов, <b>Уметь:</b> определять структуру и фазовый состав сплавов различных типов; выбрать класс материала по требуемым значениям свойств <b>Владеть:</b> методикой оценки механических и технологических свойств материалов;</p>	<p>40/005 С/03.7</p>	<p><b>Трудовые действия</b> 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><b>Необходимые умения</b> 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
проектировании высокотехнологических процессов			<p>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><b>Необходимые знания</b> 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>
<b>РПД «Иностранный язык» (Б1.Б.12)</b>			
ОК-5. Способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	<p><b>Знать:</b> 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><b>Уметь:</b> 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><b>Владеть:</b> навыками ведения деловой переписки на иностранном языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем и</p>		

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
	социокультурных различий; навыками работы с оригинальными текстами научно-технического и официально-делового стиля; различными коммуникативными стратегиями		
<b>РПД «Культурология» (Б1.Б.13)</b>			
ОК-6. Способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	<p><b>Знать:</b> понятийно-категориальный аппарат культурологии и особенности межкультурного взаимодействия; основные социальные, этнические, важнейшие типологические культууроформирующие (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><b>Уметь:</b> 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><b>Владеть:</b> навыками использования культурных традиций и ценностей, обусловленных различием этических, религиозных и ценностных систем, для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия; навыками преодоления коммуникативных барьеров при межкультурном взаимодействии в целях выполнения профессиональных задач; навыками недискриминационного взаимодействия при личном и массовом общении для выполнения поставленной цели</p>		
<b>РПД «Материаловедение» (Б1.Б.14)</b>			
ОПК-2. Способность использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях	<p><b>Знать:</b> теоретические основы материаловедения;</p> <p><b>Уметь:</b> использовать для решения прикладных задач основные подходы материаловедения;</p> <p><b>Владеть:</b> методикой оценки результатов исследований в материаловедении.</p>		
ПК-4. Способность 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	<p><b>Знать:</b> основные классы современных материалов, способы производства и области их применения;</p> <p><b>Уметь:</b> пользоваться справочной литературой, нормативно-технической документацией и современными программными продуктами при анализе структуры и свойств материалов различных классов;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками сравнения состава, структуры и свойств основных классов конструкционных, инструментальных материалов и материалов с особыми свойствами.</p>	40/005 С/03.7	<p><b>Трудовые действия</b> 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><b>Необходимые умения</b> Устанавливать закономерности связей параметров структуры материалов и параметров физических, химических и</p>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
модификации			<p>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><b>Необходимые знания</b></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-6. Способность использовать на практике современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями	<p><b>Знать:</b> физические, химические, механические, технологические и эксплуатационные свойства основных конструкционных и инструментальных материалов;</p> <p><b>Уметь:</b> принимать решения о назначении марки сплава и технологического процесса для изменения свойств материалов;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками определения структурного класса материала в зависимости от технологического процесса его изготовления.</p>	40/005 С/03.7	<p><b>Трудовые действия</b></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><b>Необходимые умения</b></p> <p>Устанавливать закономерности связей параметров структуры материалов и параметров физических, химических и</p>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
			<p>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><b>Необходимые знания</b></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-9. Готовность участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами	<p><b>Знать:</b> влияние различных этапов технологических процессов материалов на свойства;</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать эффективные и безопасные технологические приемы для получения требуемых свойств;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками теоретической и экспериментальной оценки свойств материалов различного назначения.</p>	40/005 С/03.7	<p><b>Трудовые действия</b></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><b>Необходимые умения</b></p> <p>Устанавливать закономерности связей параметров структуры материалов и параметров физических, химических и</p>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
			<p>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><b>Необходимые знания</b></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-1. Способность оценивать качество материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения</p>	<p><b>Знать:</b> основы термической обработки и поверхностного упрочнения материалов;</p> <p><b>Уметь:</b> назначить режим термической обработки деталей с учетом экологической обстановки, экономических и социальных ограничений;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками выполнения в лабораторных условиях требуемой термической обработки и контроля качества.</p>	<p>40/005 С/03.7</p>	<p><b>Трудовые действия</b></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><b>Необходимые умения</b></p> <p>Устанавливать закономерности связей параметров структуры материалов и параметров физических, химических и</p>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
			<p>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><b>Необходимые знания</b></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-8. Способность использовать в профессиональной деятельности основы проектирования технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей, в том числе с использованием стандартных программных</p>	<p><b>Знать:</b> основные технологические этапы полуфабрикатов, деталей и сопроводительную документацию;</p> <p><b>Уметь:</b> оценить свойства полученных в результате разных технологических процессов материалов;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками стандартных методов контроля структуры и свойств полуфабрикатов и деталей.</p>	<p>40/005 С/03.7</p>	<p><b>Трудовые действия</b></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><b>Необходимые умения</b></p> <p>Устанавливать закономерности связей параметров структуры материалов и параметров физических, химических и</p>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
средств			<p>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><b>Необходимые знания</b></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>
<b>РПД «Безопасность жизнедеятельности» (Б1.Б.15)</b>			
ОК-9. Готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	<b>Знать:</b> 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><b>Уметь:</b> 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><b>Владеть:</b> методиками измерения вредных производственных факторов в рабочей зоне; методами и способами защиты в условиях чрезвычайных ситуаций, а также приемами оказания первой помощи пострадавшим</p>		
<b>РПД «Правоведение» (Б1.Б.16)</b>			
ОК-4. Способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности	<p><b>Знать:</b> 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><b>Уметь:</b> 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><b>Владеть:</b> 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. Способность осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования,	<p><b>Знать:</b> методы поиска информации в области нормативно-правового регулирования в профессиональной деятельности</p> <p><b>Уметь:</b> применять нормативно-правовые акты деятельности в профессиональной области</p> <p><b>Владеть:</b> навыками предотвращения нарушений нормативно-правового характера в профессиональной деятельности на основе гражданско-</p>	40/011 С/01.6	<p><b>Трудовые действия</b> Проведение анализа и теоретического обобщения научных данных в соответствии с задачами исследования</p> <p><b>Необходимые знания</b> Актуальная нормативная документация в соответствующей области знаний</p>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
разработке и использованию технической документации, основным нормативным документам по вопросам интеллектуальной собственности, подготовке документов к патентованию, оформлению ноу-хау	правового и уголовного законодательства		<b>Необходимые умения</b> Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний
<b>РПД «Электротехника и электроника» (Б1.Б.17)</b>			
ОПК-4. Способность сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	<b>Знать:</b> 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 <b>Уметь:</b> 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 <b>Владеть:</b> 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. Готовность работать на оборудовании в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда	<b>Знать:</b> основные виды электропотребителей на производстве <b>Уметь:</b> решать задачи профессиональной деятельности в области безопасной эксплуатации электропотребителей <b>Владеть:</b> приемами безопасной эксплуатации электропотребителей	40/005 С/03.7	<b>Трудовые действия</b> На технологическом оборудовании материаловедческого подразделения в соответствии с разработанными рекомендациями реализация лабораторного технологического процесса и получение партии пробных образцов новых материалов <b>Необходимые знания</b> Технические характеристики, назначение, принципы и регламенты работы лабораторного технологического оборудования, и технологические приемы работы на нем <b>Необходимые умения</b> Управлять рабочими параметрами лабораторного технологического оборудования таким образом, чтобы они обеспечивали максимальное соответствие технологического процесса, проводимого в ходе лабораторного моделирования, производственному технологическому процессу

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
<b>РПД «Метрология, стандартизация, сертификация» (Б1.Б.18)</b>			
ОПК-4. Способность сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	<b>Знать:</b> основные понятия метрологии, методы оценки и обработки результатов измерения, <b>Уметь:</b> обрабатывать результаты измерений <b>Владеть:</b> методами обработки результатов измерений		
ПК-3. Готовность использовать методы моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов, стандартизации и сертификации материалов и процессов	<b>Знать:</b> современные методы моделирования для представления результатов измерений <b>Уметь:</b> составлять отчет или презентацию результатов измерений <b>Владеть:</b> навыками представления результатов измерений и их моделирования современными компьютерными программами	40/005 С/03.7	<b>Трудовые действия</b> Организация процесса измерения и испытания полученных образцов на контрольном, измерительном и испытательном оборудовании <b>Необходимые знания</b> Технические характеристики, назначение, принципы и регламенты работы контрольного, измерительного и испытательного оборудования <b>Необходимые умения</b> Анализировать результаты проведенных испытаний образцов материалов
ПК-5. Готовность выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации	<b>Знать:</b> основные методы измерений в метрологии <b>Уметь:</b> проводить измерения стандартными средствами <b>Владеть:</b> навыками оценки соответствия измеряемой величины нормативно-технической документации	40/005 С/03.7	<b>Трудовые действия</b> Организация процесса измерения и испытания полученных образцов на контрольном, измерительном и испытательном оборудовании <b>Необходимые знания</b> Технические характеристики, назначение, принципы и регламенты работы контрольного, измерительного и испытательного оборудования <b>Необходимые умения</b> Анализировать результаты проведенных испытаний образцов материалов
ПСК-4. Способность использовать нормативные и методические материалы для подготовки и оформления технических заданий на выполнение измерений, испытаний, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	<b>Знать:</b> нормативно-правовые основы метрологии; основы технических измерений параметров технических систем; принципы выбора средств измерений <b>Уметь:</b> выбирать средства измерений, выполнять технические измерения параметров, обеспечивая условия единства измерений <b>Владеть:</b> методиками измерения параметров технических систем	40/005 С/03.7	<b>Трудовые действия</b> Организация процесса измерения и испытания полученных образцов на контрольном, измерительном и испытательном оборудовании <b>Необходимые знания</b> Технические характеристики, назначение, принципы и регламенты работы контрольного, измерительного и испытательного оборудования <b>Необходимые умения</b> Анализировать результаты проведенных испытаний образцов материалов
ПСК-5. Готовность использовать технические средства	<b>Знать:</b> основные современные технические средства измерений применяемых в метрологии	40/005 С/03.7	<b>Трудовые действия</b> Организация процесса измерения и испытания полученных

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
измерения и контроля, необходимые при стандартизации и сертификации материалов и процессах их получения, испытательного и производственного оборудования	<p><b>Уметь:</b> составлять отчет по результатам сертификационных и других измерений</p> <p><b>Владеть:</b> навыками представления результатов измерений в том числе с применением современных компьютерных программ</p>		<p>образцов на контрольном, измерительном и испытательном оборудовании</p> <p><b>Необходимые знания</b> Технические характеристики, назначение, принципы и регламенты работы контрольного, измерительного и испытательного оборудования</p> <p><b>Необходимые умения</b> Анализировать результаты проведенных испытаний образцов материалов</p>
ПСК-7. Способность 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><b>Знать:</b> современные методы и технологии контроля в традиционных и новых технологических процессах</p> <p><b>Уметь:</b> применять методы и технологии контроля в технологических процессах</p> <p><b>Владеть:</b> методами оценки соответствия измеряемых величин нормативно-технической документации</p>	40/005 С/03.7	<p><b>Трудовые действия</b> Организация процесса измерения и испытания полученных образцов на контрольном, измерительном и испытательном оборудовании</p> <p><b>Необходимые знания</b> Технические характеристики, назначение, принципы и регламенты работы контрольного, измерительного и испытательного оборудования</p> <p><b>Необходимые умения</b> Анализировать результаты проведенных испытаний образцов материалов</p>
ПСК-8. Способность использовать в профессиональной деятельности основы проектирования технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей, в том числе с использованием стандартных программных средств	<p><b>Знать:</b> основы проектирования процессов контроля в технологии изготовления материалов и изделий из них</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать и составлять документацию, сопряженную с выполнением технических измерений</p> <p><b>Владеть:</b> методами оценки и расчета размеров деталей при их сопряжении</p>	40/005 С/03.7	<p><b>Трудовые действия</b> Организация процесса измерения и испытания полученных образцов на контрольном, измерительном и испытательном оборудовании</p> <p><b>Необходимые знания</b> Технические характеристики, назначение, принципы и регламенты работы контрольного, измерительного и испытательного оборудования</p> <p><b>Необходимые умения</b> Анализировать результаты проведенных испытаний образцов материалов</p>
<b>РПД «Социология» (Б1.Б.19)</b>			
ОК-6. Способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	<p><b>Знать:</b> 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><b>Уметь:</b> организовывать работу в малых социальных группах; оценивать свои социально-ролевые позиции и позиции других участников в малой социальной группе; выстраивать продуктивное взаимодействие, с точки</p>		

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
	<p>зрения понимания различных социологических теорий социального взаимодействия</p> <p><b>Владеть:</b> 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>		
<b>РПД «Основы экономики и управления производством» (Б1.Б.20)</b>			
ОК-3. Способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности	<p><b>Знать:</b> формы организации производства и организационно-правовые формы предприятия; основные ресурсы необходимые для осуществления деятельности 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;</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять оценку эффективности; рассчитывать затраты предприятия или проекта; классифицировать затраты предприятия; определять эффективность деятельности организации.</p>		
ПСК-6. Способность 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><b>Знать:</b> 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;</p> <p><b>Уметь:</b> 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, регулиующую финансово-хозяйственную деятельность организации;</p> <p><b>Владеть:</b> методами определения экономической целесообразности освое-</p>	40/011 С/01.6	<p><b>Трудовые действия</b> Разработка планов и методических программ проведения исследований и разработок по определенной тематике</p> <p><b>Необходимые знания</b> Средства и практика планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и разработок</p> <p><b>Необходимые умения</b> Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (патенты, научно-техническая документация)</p>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
	ния 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 технологий выявления резервов повышения эффективности деятельности организации.		
ПСК-7. Способность 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	<b>Знать:</b> основные традиционные и новые технологические процессы в области материаловедения и методы оценки их экономической эффективности; <b>Уметь:</b> проводить технико-экономические расчеты в рамках проектируемых процессов в области материаловедения; <b>Владеть:</b> методами определения экономической целесообразности освоения технологии новых видов продукции; методами расчета потребности предприятия в ресурсах, обоснования выбора пути рационального потребления	40/011 С/01.6	<b>Трудовые действия</b> Разработка планов и методических программ проведения исследований и разработок по определенной тематике <b>Необходимые знания</b> Средства и практика планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и разработок <b>Необходимые умения</b> Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (патенты, научно-техническая документация)
<b>РПД «Теория механизмов и машин» (Б1.В.ОД.1)</b>			
ОПК-4. Способность сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	<b>Знать:</b> основные понятия теории механизмов и машин <b>Уметь:</b> выполнять необходимые расчеты при проектировании механизмов <b>Владеть:</b> методами кинематического, силового анализа механизмов и машин, а также методами расчета колебательных процессов в механизмах и машинах		
ПСК-8. Способность использовать в профессиональной деятельности основы проектирования технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей, в том числе с использованием стандартных программных средств	<b>Знать:</b> основы расчетов кинематических и динамических характеристик механизмов и машин; основные критерии работоспособности механизмов и машин; типовые конструкции приводов, их особенности и области применения. <b>Уметь:</b> 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. <b>Владеть:</b> 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.	40/005 С/03.7	<b>Трудовые действия</b> 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 <b>Необходимые знания</b> Формы и регламенты внесения и согласования предложений <b>Необходимые умения</b> Формулировать техническое задание на разработку, включающее требования к новым материалам
<b>РПД «Механические свойства материалов» (Б1.В.ОД.2)</b>			
ПК-4. Способность использовать в исследованиях и	<b>Знать:</b> основные классы современных материалов и области их применения; основные механические характеристики материалов, механизмы пла-	40/011 С/01.6	<b>Трудовые действия</b> Разработка планов и методических программ проведения

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
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>стической деформации, элементы теории дислокаций и теории разрушения, механизмы упрочнения материалов, приборы и средства контроля механических свойств</p> <p><b>Уметь:</b> использовать методы прогнозирования и обеспечения работоспособности материала в заданных условиях</p> <p><b>Владеть:</b> методами современной компьютерной обработки результатов экспериментов</p>		<p>исследований и разработок по определенной тематике</p> <p><b>Необходимые знания</b></p> <p>Средства и практика планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и разработок</p> <p><b>Необходимые умения</b></p> <p>Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (патенты, научно-техническая документация)</p>
ПК-5. Готовность выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации	<p><b>Знать:</b> 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</p> <p><b>Уметь:</b> обработать диаграммы растяжений, испытаний на ударную вязкость и другие виды диаграмм, получаемых при испытании стандартных образцов</p> <p><b>Владеть:</b> навыками выполнения в лабораторных условиях по определению стандартных характеристик; умением оценить влияние различных технологических факторов на получение требуемых свойств</p>	40/005 С/03.7	<p><b>Трудовые действия</b></p> <p>Организация процесса измерения и испытания полученных образцов на контрольном, измерительном и испытательном оборудовании</p> <p><b>Необходимые знания</b></p> <p>Технические характеристики, назначение, принципы и регламенты работы контрольного, измерительного и испытательного оборудования</p> <p><b>Необходимые умения</b></p> <p>Анализировать результаты проведенных испытаний образцов материалов</p>
ПСК-5. Готовность использовать технические средства измерения и контроля, необходимые при стандартизации и сертификации материалов и процессах их получения, испытательного и производственного оборудования	<p><b>Знать:</b> закономерности взаимосвязи структуры, свойств материалов и факторов технологических процессов обработки</p> <p><b>Уметь:</b> пользоваться приборами и оборудованием для определения механических характеристик; анализировать характеристики механических свойств;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы со справочной литературой и технической документацией</p>	40/005 С/03.7	<p><b>Трудовые действия</b></p> <p>Организация процесса измерения и испытания полученных образцов на контрольном, измерительном и испытательном оборудовании</p> <p><b>Необходимые знания</b></p> <p>Технические характеристики, назначение, принципы и регламенты работы контрольного, измерительного и испытательного оборудования</p> <p><b>Необходимые умения</b></p> <p>Анализировать результаты проведенных испытаний образцов материалов</p>
<b>РПД «Физические свойства материалов» (Б1.В.ОД.3)</b>			
ПК-4. Способность использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химиче-	<p><b>Знать:</b> 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><b>Уметь:</b> оценить влияние химического состава и структуры материала на формирование его физических свойств;</p> <p><b>Владеть:</b> принципами технических методов получения, обработки и моди-</p>	40/005 С/03.7	<p><b>Трудовые действия</b></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>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
ских процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации	фикации материалов с целью получения заданных физических свойств		<p><b>Необходимые умения</b>  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><b>Необходимые знания</b>  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>
ПК-5. Готовность выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки	<p><b>Знать:</b> основные этапы формирования заданных физических свойств материалов, получаемых в рамках различных технологических процессов;  <b>Уметь:</b> прогнозировать необходимый для успешной эксплуатации комплекс физических свойств материала и методов/технологий их достижения;  <b>Владеть:</b> навыками назначения эффективных и безопасных технологий изготовления материалов с заданными физическими свойствами</p>	40/005 С/03.7	<p><b>Трудовые действия</b>  Организация процесса измерения и испытания полученных образцов на контрольном, измерительном и испытательном оборудовании</p> <p><b>Необходимые знания</b>  Технические характеристики, назначение, принципы и регламенты работы контрольного, измерительного и испытательного</p>



Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
и модификации			<p>тельного оборудования</p> <p><b>Необходимые умения</b></p> <p>Анализировать результаты проведенных испытаний образцов материалов</p>
<p>ПСК-5. Готовность использовать технические средства измерения и контроля, необходимые при стандартизации и сертификации материалов и процессах их получения, испытательного и производственного оборудования</p>	<p><b>Знать:</b> закономерности взаимосвязи структуры, свойств материалов и факторов технологических процессов обработки</p> <p><b>Уметь:</b> пользоваться приборами и оборудованием для определения физических характеристик; анализировать физические свойства материалов;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы со справочной литературой и технической документацией</p>	<p>40/005 С/03.7</p>	<p><b>Трудовые действия</b></p> <p>Организация процесса измерения и испытания полученных образцов на контрольном, измерительном и испытательном оборудовании</p> <p><b>Необходимые знания</b></p> <p>Технические характеристики, назначение, принципы и регламенты работы контрольного, измерительного и испытательного оборудования</p> <p><b>Необходимые умения</b></p> <p>Анализировать результаты проведенных испытаний образцов материалов</p>
<b>РПД «Технологические испытания материалов» (Б1.В.ОД.4)</b>			
<p>ПК-5. Готовность выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации</p>	<p><b>Знать:</b> методику измерения механических и технологических свойств металлов; алгоритм обработки полученных экспериментальных данных</p> <p><b>Уметь:</b> применять методики измерения на практике; обрабатывать экспериментальные данные с помощью различных компьютерных программ</p> <p><b>Владеть:</b> измерительным оборудованием для проведения исследований; математическим аппаратом и аналитическим мышлением</p>	<p>40/005 С/03.7</p>	<p><b>Трудовые действия</b></p> <p>Организация процесса измерения и испытания полученных образцов на контрольном, измерительном и испытательном оборудовании</p> <p><b>Необходимые знания</b></p> <p>Технические характеристики, назначение, принципы и регламенты работы контрольного, измерительного и испытательного оборудования</p> <p><b>Необходимые умения</b></p> <p>Анализировать результаты проведенных испытаний образцов материалов</p>
<p>ПСК-1. Способность оценивать качество материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения</p>	<p><b>Знать:</b> критерии качества материалов</p> <p><b>Уметь:</b> получать значения критериев качества материалов на испытательном оборудовании, систематизировано представлять данные, полученные в ходе эксперимента</p> <p><b>Владеть:</b> навыками написания отчетов по результатам проведенных испытаний для оценки качества материалов</p>	<p>40/005 С/03.7</p>	<p><b>Трудовые действия</b></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><b>Необходимые умения</b></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>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
			<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><b>Необходимые знания</b></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>
<b>РПД «Композиционные материалы» (Б1.В.ОД.5)</b>			
<p>ПК-6. Способность использовать на практике современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями</p>	<p><b>Знать:</b> основные принципы, свойства композиционных материалов, а также 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><b>Уметь:</b> пользоваться методикой выбора или разрабатывать технологии изготовления, обработки композиционных материалов; сравнительно оценивать экономические предпосылки изготовления композиционных материалов с заданными свойствами конкретным методом</p> <p><b>Владеть:</b> информацией в области основных проблем и тенденций технологий изготовления композиционных материалов; навыками выбора наиболее</p>	<p>40/005 С/03.7</p>	<p><b>Трудовые действия</b></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><b>Необходимые умения</b></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
	рационального метода изготовления композитов с заданными эксплуатационными свойствами с учетом экономических ограничений		<p>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><b>Необходимые знания</b> 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>
ПСК-2. Способность 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	<p><b>Знать:</b> обобщенное влияние на экологию основных технологий получения, обработки и модификации, композиционных материалов; основные этапы формирования свойств композиционных материалов, получаемых в рамках различных технологических процессов</p> <p><b>Уметь:</b> 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</p> <p><b>Владеть:</b> 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>	40/005 С/03.7	<p><b>Трудовые действия</b> 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><b>Необходимые умения</b> 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
проектировании высокотехнологических процессов			<p>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><b>Необходимые знания</b> 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>
<b>РПД «Методы исследований материалов и процессов» (Б1.В.ОД.6)</b>			
ПСК-1. Способность оценивать качество материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения	<p><b>Знать:</b> классификацию материалов по физико-механическим свойствам; основные физические явления, протекающие в материалах при их получении, 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><b>Уметь:</b> 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>	40/005 С/03.7	<p><b>Трудовые действия</b> 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><b>Необходимые умения</b> 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><b>Владеть:</b> 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>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><b>Необходимые знания</b> 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-4. Способность использовать нормативные и методические материалы для подготовки и оформления технических заданий на выполнение измерений, испытаний, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ</p>	<p><b>Знать:</b> основные требования, предъявляемые к качеству материалов обобщённые экономические и социальные ограничения способов изготовления материалов <b>Уметь:</b> использовать современные технические достижения при оценке качества материалов, подготавливать и оформлять ТЗ на проведение измерений <b>Владеть:</b> навыками оценки качества материалов на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения с использованием современного оборудования</p>	<p>40/005 С/03.7</p>	<p><b>Трудовые действия</b> Организация процесса измерения и испытания полученных образцов на контрольном, измерительном и испытательном оборудовании</p> <p><b>Необходимые знания</b> Технические характеристики, назначение, принципы и регламенты работы контрольного, измерительного и испытательного оборудования</p> <p><b>Необходимые умения</b> 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. Готовность использовать технические средства измерения и контроля, необходимые при стандартизации и сертификации материалов и процессах их получения, испытательного и производственного оборудования</p>	<p><b>Знать:</b> основные технические средства измерений для материалов, полученных различными способами  <b>Уметь:</b> сопоставить влияние метода изготовления материалов с получаемыми свойствами материалов  <b>Владеть:</b> навыками выбора метода контроля свойств материалов при его испытаниях</p>	<p>40/005 С/03.7</p>	<p><b>Трудовые действия</b>  Организация процесса измерения и испытания полученных образцов на контрольном, измерительном и испытательном оборудовании  <b>Необходимые знания</b>  Технические характеристики, назначение, принципы и регламенты работы контрольного, измерительного и испытательного оборудования  <b>Необходимые умения</b>  Анализировать результаты проведенных испытаний образцов материалов</p>
<b>РПД «Материалы в приборостроении» (Б1.В.ОД.7)</b>			
<p>ПК-6. Способность использовать на практике современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями</p>	<p><b>Знать:</b> 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  <b>Уметь:</b> 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  <b>Владеть:</b> 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>	<p>40/005 С/03.7</p>	<p><b>Трудовые действия</b>  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;  <b>Необходимые умения</b>  Формулировать техническое задание на разработку, включающее требования к новым материалам;  Разрабатывать рекомендации по изменению состава, структуры, режимов и способов обработки материалов  <b>Необходимые знания</b>  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>ПСК-2. Способность приме-</p>	<p><b>Знать:</b> основные классы материалов, применяемых в приборостроении,</p>	<p>40/005</p>	<p><b>Трудовые действия</b></p>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
<p>нять 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>основные технологии их получения, маркировку материалов, характерные особенности структуры, свойств и область их применения;  <b>Уметь:</b> определять класс приборостроительных материалов по его маркировке, а также по виду взаимодействия с окружающей средой, полями, частицами и излучениями;  <b>Владеть:</b> методиками проведения измерений эксплуатационных свойств материалов и сравнительной оценки результатов модификации свойств материалов</p>	С/03.7	<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;  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;  <b>Трудовые умения</b>  Формулировать техническое задание на разработку, включающее требования к новым материалам;  Разрабатывать рекомендации по изменению состава, структуры, режимов и способов обработки материалов  <b>Трудовые знания</b>  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>
<b>РПД «Технология конструкционных материалов» (Б1.В.ОД.8)</b>			
<p>ПК-9. Готовность участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами</p>	<p><b>Знать:</b> основные технологические процессы и методы изготовления материалов с заданными эксплуатационными показателями для изготовления изделий машиностроительного профиля;  <b>Уметь:</b> подбирать технологические процессы изготовления материалов и изделий из них на основе их свойств и иных эксплуатационных показателей;  <b>Владеть:</b> методами подбора технологических процессов для изготовления изделий из материалов с заданными технологическими свойствами и иными эксплуатационными показателями</p>	40/005 С/03.7	<p><b>Трудовые действия</b>  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  <b>Необходимые умения</b>  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>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
			<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><b>Необходимые знания</b></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-7. Способность 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><b>Знать:</b> базовые технологические процессы для изготовления изделий машиностроительного профиля;</p> <p><b>Уметь:</b> применять на практике базовые технологические процессы для изготовления изделий машиностроительного профиля;</p> <p><b>Владеть:</b> методами проектирования изделий машиностроительного профиля</p>	<p>40/005 С/03.7</p>	<p><b>Трудовые действия</b></p> <p>Формирование совместно с технологом и конструктором предложений по изменению технологического регламента получения материалов и согласование вносимых предложений в установленном порядке</p> <p><b>Необходимые умения</b></p> <p>Разрабатывать рекомендации по изменению состава, структуры, режимов и способов обработки материалов</p> <p><b>Необходимые знания</b></p> <p>Формы и регламенты внесения и согласования предложений</p>
<p>ПСК-8. Способность ис-</p>	<p><b>Знать:</b> методы подбора и использования оборудования, инструмента, при-</p>	<p>40/005</p>	<p><b>Трудовые действия</b></p>



Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
пользовать в профессиональной деятельности основы проектирования технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей, в том числе с использованием стандартных программных средств	<p>способлений для реализации технологий изготовления изделий машиностроительного профиля;</p> <p><b>Уметь:</b> применять на практике методы подбора и использования оборудования, инструмента, приспособлений для реализации технологий изготовления изделий машиностроительного профиля;</p> <p><b>Владеть:</b> методами подбора и использования оборудования, инструмента, приспособлений для реализации технологий изготовления изделий машиностроительного профиля</p>	С/03.7	<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><b>Необходимые знания</b> Формы и регламенты внесения и согласования предложений</p> <p><b>Необходимые умения</b> Формулировать техническое задание на разработку, включающее требования к новым материалам</p>
<b>РПД «Методы неразрушающего контроля» (Б1.В.ОД.9)</b>			
ПК-5. Готовность выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации	<p><b>Знать:</b> основные требования, предъявляемые к качеству материалов; основные технологические этапы производства и модификации материалов;</p> <p><b>Уметь:</b> сопоставить уровень свойств материалов, полученных в результате конкретного технологического процесса;</p> <p><b>Владеть:</b> навыком определения структурного класса материала в зависимости от технологического процесса его изготовления</p>	40/005 С/03.7	<p><b>Трудовые действия</b> Организация процесса измерения и испытания полученных образцов на контрольном, измерительном и испытательном оборудовании</p> <p><b>Необходимые знания</b> Технические характеристики, назначение, принципы и регламенты работы контрольного, измерительного и испытательного оборудования</p> <p><b>Необходимые умения</b> Анализировать результаты проведенных испытаний образцов материалов</p>
ПСК-1. Способность оценивать качество материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения	<p><b>Знать:</b> 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><b>Уметь:</b> применять методики и оборудование для дефектоскопии машиностроительных 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><b>Владеть:</b> 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>	40/005 С/03.7	<p><b>Трудовые действия</b> 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><b>Необходимые умения</b> 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><b>Необходимые знания</b></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>
<b>РПД «Теория термической и химико-термической обработки» (Б1.В.ОД.10)</b>			
<p>ПК-4. Способность 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><b>Знать:</b> основные методы моделирования процессов термической и химико-термической обработки</p> <p><b>Уметь:</b> применять методы моделирования при назначении режимов термической и химико-термической обработки;</p> <p><b>Владеть:</b> методами моделирования процессов термической и химико-термической обработки</p>	<p>40/005 С/03.7</p>	<p><b>Трудовые действия</b></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><b>Необходимые умения</b></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 оце-</p>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
			<p>нивать возможность переноса модельных результатов на поведение материала в реальных условиях</p> <p><b>Необходимые знания</b></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. Способность использовать на практике современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями</p>	<p><b>Знать:</b> 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><b>Уметь:</b> выбрать вид термической или химико-термической обработки для сплавов различного назначения;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками анализа качества проведенной термической обработки</p>	<p>40/005 С/03.7</p>	<p><b>Трудовые действия</b></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><b>Необходимые умения</b></p> <p>Формулировать техническое задание на разработку, включающее требования к новым материалам;</p>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
			<p>Разрабатывать рекомендации по изменению состава, структуры, режимов и способов обработки материалов</p> <p><b>Необходимые знания</b></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. Способность 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><b>Знать:</b> основные виды термической и химико-термической обработки металлов и сплавов</p> <p><b>Уметь:</b> применять термическую или химико-термическую обработку при проектировании высокотехнологичных процессов;</p> <p><b>Владеть:</b> теоретическими знаниями о протекании процессов в материалах при термической и химико-термической обработке</p>	<p>40/005 С/03.7</p>	<p><b>Трудовые действия</b></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><b>Трудовые умения</b></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><b>Трудовые знания</b></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><b>РПД «Методы структурного анализа и контроля качества» (Б1.В.ОД.11)</b></p>			
<p>ПК-4. Способность исполь-</p>	<p><b>Знать:</b> методы моделирования свойств материалов и технологических</p>	<p>40/005</p>	<p><b>Трудовые действия</b></p>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
<p>зовать 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>процессов;  <b>Уметь:</b> использовать методы моделирования требуемых свойств материалов;  <b>Владеть:</b> 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><b>Необходимые умения</b>  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><b>Необходимые знания</b>  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. Способность оцени-</p>	<p><b>Знать:</b> свойства металлических, неметаллических и композиционных ма-</p>	<p>40/005</p>	<p><b>Трудовые действия</b></p>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
<p>вать качество материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения</p>	<p>териалов;  <b>Уметь:</b> разрабатывать комплекс требуемых свойств материалов;  <b>Владеть:</b> 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><b>Необходимые умения</b>  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><b>Необходимые знания</b>  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. Готовность исполь-</p>	<p><b>Знать:</b> основные методы структурного анализа материалов;</p>	<p>40/005</p>	<p><b>Трудовые действия</b></p>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
зывать технические средства измерения и контроля, необходимые при стандартизации и сертификации материалов и процессах их получения, испытательного и производственного оборудования	<b>Уметь:</b> использовать методы структурного исследования для анализа и диагностики свойств материалов; <b>Владеть:</b> основными методами структурного анализа для диагностики материалов	С/03.7	Организация процесса измерения и испытания полученных образцов на контрольном, измерительном и испытательном оборудовании <b>Необходимые знания</b> Технические характеристики, назначение, принципы и регламенты работы контрольного, измерительного и испытательного оборудования <b>Необходимые умения</b> Анализировать результаты проведенных испытаний образцов материалов
<b>РПД «Основы высокоэнергетических методов обработки материалов» (Б1.В.ОД.12)</b>			
ПК-6. Способность использовать на практике современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями	<b>Знать:</b> 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 <b>Уметь:</b> применять основные законы физики и химии при решении задач материаловедения; подбирать необходимое оборудование и технологическую оснастку <b>Владеть:</b> 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	40.005 С/03.7	<b>Трудовые действия</b> 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 <b>Необходимые умения</b> Разрабатывать рекомендации по изменению состава, структуры, режимов и способов обработки материалов <b>Необходимые знания</b> Технические характеристики, назначение, принципы и регламенты работы лабораторного технологического оборудования, и технологические приемы работы на нем.
ПК-9. Готовность участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами	<b>Знать:</b> 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; <b>Уметь:</b> пользоваться современным оборудованием для обработки материалов концентрированными потоками энергии <b>Владеть:</b> методиками расчёта основных эксплуатационных параметров обработки материалов концентрированными потоками энергии	40.005 С/03.7	<b>Трудовые действия</b> 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 <b>Необходимые умения</b> Разрабатывать рекомендации по изменению состава, структуры, режимов и способов обработки материалов <b>Необходимые знания</b> Технические характеристики, назначение, принципы и регламенты работы лабораторного технологического оборудования, и технологические приемы работы на нем.
<b>РПД «Порошковые металлические материалы» (Б1.В.ОД.13)</b>			

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
ПК-4. Способность 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><b>Знать:</b> основные методы исследований порошков и консолидированных порошковых тел</p> <p><b>Уметь:</b> прогнозировать и моделировать свойства порошковых порошков и порошковых материалов</p> <p><b>Владеть:</b> методами моделирования свойств порошковых и консолидированных порошковых тел</p>	40.005 С/03.7	<p><b>Трудовые действия</b> 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><b>Необходимые умения</b> Формулировать техническое задание на разработку, включающее требования к новым материалам</p> <p><b>Необходимые знания</b> 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>
ПК-6. Способность использовать на практике современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями	<p><b>Знать:</b> процессы, протекающие при получении металлических порошковых материалов</p> <p><b>Уметь:</b> прогнозировать свойства порошковых материалов в зависимости от технологических параметров при их получении</p> <p><b>Владеть:</b> основными технологическими методами изготовления порошковых материалов</p>	40.005 С/03.7	<p><b>Трудовые действия</b> 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><b>Необходимые умения</b> Формулировать техническое задание на разработку, включающее требования к новым материалам</p> <p><b>Необходимые знания</b> 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. Способность оценивать качество материалов в производственных условиях на стадии опытно-	<p><b>Знать:</b> основные свойства порошков и консолидированных порошковых тел</p> <p><b>Уметь:</b> оценивать эксплуатационные свойства порошковых тел, полученных различными технологическими процессами</p>	40.005 С/03.7	<p><b>Трудовые действия</b> Формулирование новых требований к параметрам материалов и формирование технического задания на разработку на основе анализа предложений конструкторов и технологов, а</p>



Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
промышленных испытаний и внедрения	<b>Владеть:</b> методами оценки качества металлических порошков и металлических порошковых материалов		также запросов потребителей, касающихся улучшения свойств (инженерных, эксплуатационных и технологических) выпускаемой продукции <b>Необходимые умения</b> Формулировать техническое задание на разработку, включающее требования к новым материалам <b>Необходимые знания</b> 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.
<b>РПД «Технология и оборудование получения объемных наноструктурных материалов» (Б1.В.ОД.14)</b>			
ПК-9. Готовность участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами	<b>Знать:</b> основы перспективных методах получения изделий из наноструктурных металлических материалов; <b>Уметь:</b> применять теоретические знания для проектирования изделий из металлических наноструктурных материалов; <b>Владеть:</b> технологиями получения изделий из металлических наноструктурных материалов	40.005 С/03.7	<b>Трудовые действия</b> 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 <b>Трудовые умения</b> 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 <b>Трудовые знания</b> Модели, характеризующие связь между эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и параметрами состава и структуры материала
ПСК-2. Способность применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для задан-	<b>Знать:</b> основы современных методов получения наноструктурных металлических материалов; <b>Уметь:</b> применять теоретические знания для оценки свойств наноструктурных материалов; <b>Владеть:</b> основными методами изготовления наноструктурных материалов для формирования необходимого уровня свойств	40.005 С/03.7	<b>Трудовые действия</b> 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)

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
ных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов			ских) выпускаемой продукции <b>Трудовые умения</b> 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 <b>Трудовые знания</b> Модели, характеризующие связь между эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и параметрами состава и структуры материала
ПСК-7. Способность 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	<b>Знать:</b> перечень основного технологического оборудования получения наноструктурных металлических материалов; <b>Уметь:</b> применять теоретические знания для разработки технологического процесса и выбора оборудования; <b>Владеть:</b> знаниями об устройстве основного оборудования для получения наноструктурных материалов	40.005 С/03.7	<b>Трудовые действия</b> 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 <b>Трудовые умения</b> 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 <b>Трудовые знания</b> Модели, характеризующие связь между эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и параметрами состава и структуры материала
<b>РПД «Теория, технология и оборудование высокоэнергетических методов обработки материалов» (Б1.В.ОД.15)</b>			
ПК-5. Готовность выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки	<b>Знать:</b> основные стандартные и сертификационные испытания поверхностных слоев после высокоэнергетической обработки <b>Уметь:</b> оценить результаты испытаний и составить мотивированный отчет <b>Владеть:</b> оценки качества поверхностных слоев после высокоэнергетической обработки	40.005 С/03.7	<b>Трудовые действия</b> 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.

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
и модификации			<p><b>Необходимые умения</b> 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><b>Необходимые знания</b> 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>
ПСК-3. Готовность работать на оборудовании в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда	<p><b>Знать:</b> технологии и технический процесс, оборудование, применяемое при высокоэнергетической обработке материалов <b>Уметь:</b> подбирать технологии для высокоэнергетической обработки поверхности материалов <b>Владеть:</b> общим представлением о работе на оборудовании, используемом для производства изделий из различных материалов</p>	40.005 С/03.7	<p><b>Трудовые действия</b> 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 формировании технического задания на их апробацию.</p> <p><b>Необходимые умения</b> 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 экс-</p>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
			<p>платации, и оценивать возможность переноса модельных результатов на поведение материала в реальных условиях эксплуатации.</p> <p><b>Необходимые знания</b> 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. Готовность использовать технические средства измерения и контроля, необходимые при стандартизации и сертификации материалов и процессах их получения, испытательного и производственного оборудования</p>	<p><b>Знать:</b> процессы и особенности их протекания, при высокоэнергетической обработке материалов. <b>Уметь:</b> оценить качество поверхностного слоя после высокоэнергетической обработки с помощью инструментальных средств <b>Владеть:</b> сущностью процессов, протекающих в материале при их высокоэнергетической обработке</p>	<p>40.005 С/03.7</p>	<p><b>Трудовые действия</b> 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><b>Необходимые умения</b> 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><b>Необходимые знания</b> 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</p>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
			кристаллофизики: модели пьезоэлектрического эффекта, эффекта Пельтье, электрооптического эффекта, магнитотермического эффекта, магнитомеханического эффекта)
<b>РПД «Технология термической и химико-термической обработки» (Б1.В.ОД.16)</b>			
ПК-8. Готовность исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами	<p><b>Знать:</b> методику составления технологических и маршрутных карт применительно к технологии термической и химико-термической обработке материалов и изделий</p> <p><b>Уметь:</b> составить необходимую технологическую документацию для выполнения термической и химико-термической обработки</p> <p><b>Владеть:</b> основными ключевыми параметрами термических и химико-термических операций</p>	40.005 С/03.7	<p><b>Трудовые действия</b> Организация процесса измерения и испытания полученных образцов на контрольном, измерительном и испытательном оборудовании.</p> <p><b>Необходимые умения</b> 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><b>Необходимые знания</b> Карты инженерных, эксплуатационных, технологических свойств материалов.</p>
ПК-9. Готовность участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами	<p><b>Знать:</b> 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><b>Уметь:</b> выбрать вид и назначить режим термической обработки полуфабрикатов и деталей в зависимости от химического состава материала и условий эксплуатации.</p> <p><b>Владеть:</b> 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><b>Трудовые действия</b> Организация процесса измерения и испытания полученных образцов на контрольном, измерительном и испытательном оборудовании.</p> <p><b>Необходимые умения</b> 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><b>Необходимые знания</b> Карты инженерных, эксплуатационных, технологических свойств материалов.</p>
ПСК-5. Готовность использовать технические средства измерения и контроля, необходимые при стандартизации и сертификации материалов и процессах их получения, испытательного и производственного оборудования	<p><b>Знать:</b> основные технологические процессы термической и химико-термической обработки материалов</p> <p><b>Уметь:</b> оценить качество выполнения термической и/или химико-термической обработки материалов</p> <p><b>Владеть:</b> сущностью процессов протекающих при термической и химико-термической обработке материалов и изделий</p>	40.005 С/03.7	<p><b>Трудовые действия</b> Организация процесса измерения и испытания полученных образцов на контрольном, измерительном и испытательном оборудовании.</p> <p><b>Необходимые умения</b> 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>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
			<b>Необходимые знания</b> Карты инженерных, эксплуатационных, технологических свойств материалов.
<b>РПД «Моделирование и оптимизация свойств материалов и технологических процессов» (Б1.В.ОД.17)</b>			
ПК-3. Готовность использовать методы моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов, стандартизации и сертификации материалов и процессов	<b>Знать:</b> виды математических моделей <b>Уметь:</b> использовать методы проверки адекватности моделей различных порядков <b>Владеть:</b> навыками построения математических моделей	40.005 С/03.7	<b>Трудовые действия</b> 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 выбор 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. <b>Необходимые умения</b> 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. <b>Необходимые знания</b> 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.

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
			<p>Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами структуры и параметрами физических, химических и механических свойств.</p>
<p>ПК-7. Способность выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов</p>	<p><b>Знать:</b> методы оптимизации свойств материалов и технологических процессов  <b>Уметь:</b> прогнозировать свойства материалов, оптимизировать технологические процессы на основе математического моделирования  <b>Владеть:</b> методами экспериментального поиска оптимума при решении задач материаловедения</p>	<p>40.005 С/03.7</p>	<p><b>Трудовые действия</b>  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 выбор 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><b>Необходимые умения</b>  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><b>Необходимые знания</b>  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 пара-</p>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
			метрами структуры и параметрами физических, химических и механических свойств.
<p>ПСК-4. Способность использовать нормативные и методические материалы для подготовки и оформления технических заданий на выполнение измерений, испытаний, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ</p>	<p><b>Знать:</b> элементарные статистические процедуры для получения истинных значений измерений  <b>Уметь:</b> использовать математические методы  <b>Владеть:</b> современными информационными технологиями при статистическом оценивании вариационного ряда</p>	<p>40.005 С/03.7</p>	<p><b>Трудовые действия</b>  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 выбор 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.  <b>Необходимые умения</b>  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.  <b>Необходимые знания</b>  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</p>



Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
			и механических свойств.
<b>РПД «Организация научно-исследовательской работы» (Б1.В.ОД.18)</b>			
ПК-1. Способность использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов	<p><b>Знать:</b> основные компьютерные программы, глобальные информационные ресурсы, наиболее часто используемые при организации НИР;</p> <p><b>Уметь:</b> пользоваться основными компьютерными программами, глобальными информационными ресурсами для организации НИР;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы с основными компьютерными программами, глобальными информационными ресурсами, используемыми при организации НИР.</p>	40/011 С/01.6	<p><b>Трудовые действия</b> Организация сбора и изучения научно-технической информации по теме;</p> <p><b>Необходимые умения</b> Методы проведения исследований и разработок;</p> <p><b>Необходимые знания</b> Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний</p>
ПСК-4. Способность использовать нормативные и методические материалы для подготовки и оформления технических заданий на выполнение измерений, испытаний, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	<p><b>Знать:</b> нормативные и методические материалы, используемые при постановке и организации эксперимента в области материаловедения;</p> <p><b>Уметь:</b> работать с различными источниками научной информации, базами данных; осуществлять постановку эксперимента на основе нормативных и методических материалов;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы с нормативными и методическими материалами, используемыми для организации НИР.</p>	40.005 С/03.7	<p><b>Трудовые действия</b> 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><b>Необходимые умения</b> 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</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><b>Необходимые знания</b>            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>ПСК-5. Готовность использовать технические средства измерения и контроля, необходимые при стандартизации и сертификации материалов и процессах их получения, испытательного и производственного оборудования</p>	<p><b>Знать:</b> основные методы измерений параметров применяемые в области материаловедения;  <b>Уметь:</b> выбрать необходимый и наиболее информативный вид измерений для оценки заданного параметра материала;  <b>Владеть:</b> методикой работы на несложном измерительном оборудовании в области материаловедения</p>	<p>40.005 С/03.7</p>	<p><b>Трудовые действия</b>            Организация процесса измерения и испытания полученных образцов на контрольном, измерительном и испытательном оборудовании.</p> <p><b>Необходимые умения</b>            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><b>Необходимые знания</b>            Карты инженерных, эксплуатационных, технологических свойств материалов.</p>
<p><b>РПД «Механика материалов» (Б1.В.ОД.19.1)</b></p>			
<p>ОПК-4. Способность сочетать теорию и практику для решения инженерных задач</p>	<p><b>Знать:</b> о достижениях и проблемах прочности материалов и конструкций.  <b>Уметь:</b> не только применять гипотезы прочности, но и давать им экспериментальную оценку.  <b>Владеть:</b> оценкой прочности бруса при различных сочетаниях видов деформаций</p>		
<p>ПК-4. Способность 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</p>	<p><b>Знать:</b> основы теории напряженного и деформированного состояний, гипотезы и теории прочности, закон Гука при объемном и плоском напряженном состоянии  <b>Уметь:</b> использовать критерии пластичности и разрушения, применять гипотезы прочности.  <b>Владеть:</b> практическими навыками решения прикладных задач по прочности, жесткости и устойчивости элементов сооружений и машин.</p>	<p>40.005 С/03.7</p>	<p><b>Трудовые действия</b>            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><b>Необходимые умения</b>            Формулировать техническое задание на разработку, вклю-</p>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
получении, обработке и модификации			<p>чающее требования к новым материалам</p> <p><b>Необходимые знания</b>            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. Способность оценивать качество материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения	<p><b>Знать:</b> схематизацию форм тела и нагрузок, гипотезы о свойствах материала, понятия о внутренних усилиях.</p> <p><b>Уметь:</b> составить расчетную модель, определить внутренние силовые факторы в поперечном сечении при простых видах нагружения, определить геометрические характеристики плоского поперечного сечения.</p> <p><b>Владеть:</b> экспериментальным изучением механических свойств материала, построением эпюр внутренних силовых факторов</p>	40.005 С/03.7	<p><b>Трудовые действия</b>            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><b>Необходимые умения</b>            Формулировать техническое задание на разработку, включающее требования к новым материалам</p> <p><b>Необходимые знания</b>            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>
<b>РПД «Основы конструирования» (Б1.В.ОД.19.2)</b>			
ОПК-4. Способность сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	<p><b>Знать:</b> 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.</p> <p><b>Уметь:</b> 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 принципов инженерных расчетов деталей, узлов (сборочных единиц) с учетом механических свойств конструкционных материалов.</p> <p><b>Владеть:</b> методами естественных наук при решении профессиональных</p>		

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
	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.		
ПК-9. Готовность участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами	<p><b>Знать:</b> методику разработки технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами.</p> <p><b>Уметь:</b> осуществить деятельность по разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами.</p> <p><b>Владеть:</b> методами разработки технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами</p>	40.005 С/03.7	<p><b>Трудовые действия</b> 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><b>Необходимые умения</b> 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><b>Необходимые знания</b> Карты инженерных, эксплуатационных, технологических свойств материалов.</p>
ПСК-8. Способность использовать в профессиональной деятельности основы проектирования технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей, в том числе с использованием стандартных программных средств	<p><b>Знать:</b> методику проектирования технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей, в том числе с использованием стандартных программных средств.</p> <p><b>Уметь:</b> 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><b>Владеть:</b> 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><b>Трудовые действия</b> 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><b>Необходимые знания</b> Карты инженерных, эксплуатационных, технологических свойств материалов</p> <p><b>Необходимые умения</b> Разрабатывать, вносить и согласовывать рекомендации и предложения по изменению технологического регламента производства нанопродукции</p>
<b>РПД «Элективные курсы по физической культуре и спорту»</b>			
ОК-8. Способность использовать методы и средства физической культуры для	<b>Знать:</b> принципы, приёмы и методы, содействующие формированию осмысленного отношения к своему здоровью; систему знаний о культуре здоровья и мерах профилактики различных заболеваний; методики и тех-		

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	<p>нологии по организации здорового образа жизни</p> <p><b>Уметь:</b> 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><b>Владеть:</b> 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>		
<b>РПД «Введение в специальность» (Б1.В.ДВ.1.1)</b>			
ОК-2. Способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции	<p><b>Знать:</b> историю материаловедения, достижения отечественных и зарубежных учёных материаловедов, школ материаловедения</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать информацию о новых материалах и проблемах материаловедения</p> <p><b>Владеть:</b> навыками анализа основных этапов и закономерностей исторического развития материаловедения</p>		
ПК-1. Способность использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов	<p><b>Знать:</b> современные информационно коммуникационные технологии в области материаловедения и технологии материалов</p> <p><b>Уметь:</b> использовать методы исследования материалов при их получении, обработке и модификации</p> <p><b>Владеть:</b> 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><b>Трудовые действия</b> Организация сбора и изучения научно-технической информации по теме;</p> <p><b>Необходимые умения</b> Методы проведения исследований и разработок;</p> <p><b>Необходимые знания</b> Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний</p>
ПК-4. Способность 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	<p><b>Знать:</b> классификацию опасных и безопасных материалов; физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации</p> <p><b>Уметь:</b> использовать методы исследования материалов при их получении, обработке и модификации</p> <p><b>Владеть:</b> различить опасные и безопасные материалы навыками анализа материалов</p>	40.005 С/03.7	<p><b>Трудовые действия</b> 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><b>Необходимые умения</b> Формулировать техническое задание на разработку, включающее требования к новым материалам</p>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
модификации			<b>Необходимые знания</b> 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.
<b>РПД «История материаловедения» (Б1.В.ДВ.1.2)</b>			
ОК-2. Способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции	<b>Знать:</b> историю материаловедения, достижения отечественных и зарубежных учёных материаловедов, школ материаловедения <b>Уметь:</b> анализировать информацию о новых материалах и проблемах материаловедения <b>Владеть:</b> навыками анализа основных этапов и закономерностей исторического развития материаловедения		
ПК-1. Способность использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов	<b>Знать:</b> современные информационно коммуникационные технологии в области материаловедения и технологии материалов <b>Уметь:</b> использовать методы исследования материалов при их получении, обработке и модификации <b>Владеть:</b> 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	40/011 С/01.6	<b>Трудовые действия</b> Организация сбора и изучения научно-технической информации по теме; <b>Необходимые умения</b> Методы проведения исследований и разработок; <b>Необходимые знания</b> Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний
ПК-4. Способность 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	<b>Знать:</b> классификацию опасных и безопасных материалов; физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации <b>Уметь:</b> использовать методы исследования материалов при их получении, обработке и модификации <b>Владеть:</b> различить опасные и безопасные материалы навыками анализа материалов	40.005 С/03.7	<b>Трудовые действия</b> 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 <b>Необходимые умения</b> Формулировать техническое задание на разработку, включающее требования к новым материалам <b>Необходимые знания</b> Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами внешних условий эксплуатации и обработки и параметрами строения (состава и структуры): теории эволюции

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
			ции 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.
<b>РПД «Перенос энергии и массы, основы теплотехники и аэрогидродинамики» (Б1.В.ДВ.2.1)</b>			
ОПК-4. Способность сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	<p><b>Знать:</b> основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в области профессиональной деятельности</p> <p><b>Уметь:</b> использовать и применять основные законы естественно-научных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в области энергетического машиностроения.</p> <p><b>Владеть:</b> знаниями основных законов естественнонаучных дисциплин, методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</p>		
ПК-3. Готовность использовать методы моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов, стандартизации и сертификации материалов и процессов	<p><b>Знать:</b> программные и технические средства, используемые для расчетов основных параметров технологических процессов, свойств материалов и оборудования</p> <p><b>Уметь:</b> использовать современные программные и технические средства для расчета основных параметров технологических процессов, свойств материалов и полуфабрикатов, оборудования</p> <p><b>Владеть:</b> 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><b>Трудовые действия</b></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><b>Необходимые умения</b></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 структу-</p>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
			<p>ры материалов и параметров физических, химических и механических свойств и оценивать возможность переноса модельных результатов на поведение материала в реальных условиях.</p> <p><b>Необходимые знания</b></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. Способность 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><b>Знать:</b> основные технические средства, используемые для измерения основных параметров технологических процессов, свойств современных неорганических и органических материалов и оборудования;</p> <p><b>Уметь:</b> использовать современные технические средства для измерения основных параметров технологических процессов, свойств современных неорганических и органических материалов и полуфабрикатов, комплектующего оборудования;</p> <p><b>Владеть:</b> 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><b>Трудовые действия</b></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><b>Трудовые умения</b></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>Разрабатывать, вносить и согласовывать рекомендации и предложения по изменению технологического регламента производства нанопродукции</p> <p><b>Трудовые знания</b></p> <p>Модели, характеризующие связь между эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и параметрами состава и структуры материала</p>
<p><b>РПД «Теплопередача в материалах» (Б1.В.ДВ.2.2)</b></p>			
<p>ОПК-4. Способность сочетать теорию и практику для решения инженерных задач</p>	<p><b>Знать:</b> основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в области профессиональной деятельности</p> <p><b>Уметь:</b> использовать и применять основные законы естественно-научных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в области энергетического ма-</p>		



Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
	<p>шиностроения.</p> <p><b>Владеть:</b> знаниями основных законов естественнонаучных дисциплин, методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</p>		
<p>ПК-3. Готовность использовать методы моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов, стандартизации и сертификации материалов и процессов</p>	<p><b>Знать:</b> программные и технические средства, используемые для расчетов основных параметров технологических процессов, свойств материалов и оборудования</p> <p><b>Уметь:</b> использовать современные программные и технические средства для расчета основных параметров технологических процессов, свойств материалов и полуфабрикатов, оборудования</p> <p><b>Владеть:</b> главными профессиональными знаниями и навыками использования современных программных и технических средств для расчета основных параметров технологических процессов, свойств материалов и полуфабрикатов, оборудования.</p>	<p>40.005 С/03.7</p>	<p><b>Трудовые действия</b></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><b>Необходимые умения</b></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><b>Необходимые знания</b></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>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
<p>ПСК-2. Способность 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><b>Знать:</b> основные технические средства, используемые для измерения основных параметров технологических процессов, свойств современных неорганических и органических материалов и оборудования;  <b>Уметь:</b> использовать современные технические средства для измерения основных параметров технологических процессов, свойств современных неорганических и органических материалов и полуфабрикатов, комплектующего оборудования;  <b>Владеть:</b> основными профессиональными знаниями и навыками использования современных технических средств для измерения свойств современных неорганических и органических материалов и полуфабрикатов, комплектующего оборудования</p>	40.005 С/03.7	<p>Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами структуры и параметрами физических, химических и механических свойств.</p> <p><b>Трудовые действия</b>  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><b>Трудовые умения</b>  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</p> <p><b>Трудовые знания</b>  Модели, характеризующие связь между эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и параметрами состава и структуры материала</p>
<b>РПД «Аналитическая химия» (Б1.В.ДВ.3.1)</b>			
<p>ОПК-3. Готовность применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общинженерные знания в профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знать:</b> теоретические основы физико-химических методов анализа  <b>Уметь:</b> использовать полученные теоретические знания физико-химических методов анализа в профессиональной деятельности;  <b>Владеть:</b> навыками применения физико-химических методов анализа</p>		
<p>ПК-4. Способность 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><b>Знать:</b> основы использования технических средств измерения параметров технологических процессов, качества сырья и готовой продукции  <b>Уметь:</b> работать с контрольно-измерительным оборудованием; анализировать данные контрольно-измерительного оборудования;  <b>Владеть:</b> навыками работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием применяемыми в химическом анализе; навыками работы с контрольно-измерительным оборудованием и приборами</p>	40.005 С/03.7	<p><b>Трудовые действия</b>  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><b>Необходимые умения</b>  Формулировать техническое задание на разработку, включающее требования к новым материалам</p> <p><b>Необходимые знания</b></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>
<b>РПД «Физико-химические методы анализа» (Б1.В.ДВ.3.4)</b>			
<p>ОПК-2. Способность использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях</p>	<p><b>Знать:</b> теоретические основы физико-химических методов анализа;  <b>Уметь:</b> использовать для решения прикладных задач основные подходы физико-химии;  <b>Владеть:</b> методикой оценки результатов исследований при физико-химических методах исследований.</p>		
<p>ОПК-3. Готовность применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знать:</b> теоретические основы физико-химических методов анализа  <b>Уметь:</b> использовать полученные теоретические знания физико-химических методов анализа в профессиональной деятельности;  <b>Владеть:</b> навыками применения физико-химических методов анализа</p>		
<p>ПК-4. Способность 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><b>Знать:</b> основы использования технических средств измерения параметров технологических процессов, качества сырья и готовой продукции  <b>Уметь:</b> работать с контрольно-измерительным оборудованием; анализировать данные контрольно-измерительного оборудования;  <b>Владеть:</b> навыками работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием применяемыми в химическом анализе; навыками работы с контрольно-измерительным оборудованием и приборами</p>	<p>40.005 С/03.7</p>	<p><b>Трудовые действия</b>  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><b>Необходимые умения</b>  Формулировать техническое задание на разработку, включающее требования к новым материалам</p> <p><b>Необходимые знания</b>  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>
<b>РПД «Химическое сопротивление металлов» (Б1.В.ДВ.4.1)</b>			

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
ОПК-3. Готовность применять фундаментальные математические, естественнонаучные и инженерные знания в профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> методы защиты от коррозии <b>Уметь:</b> анализировать ситуационные показатели <b>Владеть:</b> навыками выбора рекомендаций		
ПК-4. Способность 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	<b>Знать:</b> методики расчета; закономерности коррозионных процессов <b>Уметь:</b> анализировать полученные результаты; составлять адекватные модели <b>Владеть:</b> экспериментальными навыками	40.005 С/03.7	<b>Трудовые действия</b> 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 <b>Необходимые умения</b> Формулировать техническое задание на разработку, включающее требования к новым материалам <b>Необходимые знания</b> 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.
<b>РПД «Химическая кинетика» (Б1.В.ДВ.4.2)</b>			
ОПК-3. Готовность применять фундаментальные математические, естественнонаучные и инженерные знания в профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> предмет изучения химической кинетики <b>Уметь:</b> анализировать ситуационные показатели <b>Владеть:</b> навыками выбора рекомендаций		
ПК-4. Способность 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	<b>Знать:</b> методики расчета; закономерности химических процессов <b>Уметь:</b> анализировать полученные результаты; составлять адекватные модели <b>Владеть:</b> экспериментальными навыками	40.005 С/03.7	<b>Трудовые действия</b> 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 <b>Необходимые умения</b> Формулировать техническое задание на разработку, вклю-

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
получении, обработке и модификации			чающее требования к новым материалам <b>Необходимые знания</b> 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.
<b>РПД «Нагревательные устройства» (Б1.В.ДВ.5.1)</b>			
ПК-4. Способность 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	<b>Знать:</b> 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. <b>Уметь:</b> осуществлять оптимальный выбор оборудования для нагрева заготовок под обработку давлением и для термической обработки материалов; контролировать работу контрольно-измерительных приборов термического оборудования. <b>Владеть:</b> методиками расчёта нагревательных газовых печей; методиками расчёта нагревательных электрических печей	40.005 С/03.7	<b>Трудовые действия</b> На технологическом оборудовании материаловедческого подразделения в соответствии с разработанными рекомендациями реализация лабораторного технологического процесса и получение партии пробных образцов новых материалов <b>Необходимые умения</b> Осуществлять технологические операции по созданию образцов нового материала на лабораторном технологическом оборудовании. <b>Необходимые знания</b> Модели описания эволюции структуры материала на различных масштабных уровнях в терминах физики, химии и механики твердого тела
ПСК-5. Готовность использовать технические средства измерения и контроля, необходимые при стандартизации и сертификации материалов и процессах их получения, испытательного и производственного оборудования	<b>Знать:</b> основные закономерности работы контрольно-измерительной аппаратуры в термических печах и агрегатах <b>Уметь:</b> выбирать контрольно-измерительные устройства для термических печей и агрегатов <b>Владеть:</b> навыками выбора режимов работы контрольно-измерительных устройств для термических печей и агрегатов	40.005 С/03.7	<b>Трудовые действия</b> На технологическом оборудовании материаловедческого подразделения в соответствии с разработанными рекомендациями реализация лабораторного технологического процесса и получение партии пробных образцов новых материалов <b>Необходимые умения</b> Осуществлять технологические операции по созданию образцов нового материала на лабораторном технологическом оборудовании. <b>Необходимые знания</b> Модели описания эволюции структуры материала на различных масштабных уровнях в терминах физики, химии и механики твердого тела
ПСК-6. Способность обеспечивать эффективное, экологически и технически безопасное производство на	<b>Знать:</b> основные методы и способы автоматизации и механизации термических печей и агрегатов <b>Уметь:</b> выбирать наиболее необходимые методы и устройства автоматизации и механизации термических печей и агрегатов	40.005 С/03.7	<b>Трудовые действия</b> На технологическом оборудовании материаловедческого подразделения в соответствии с разработанными рекомендациями реализация лабораторного технологического процес-

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
основе механизации и автоматизации производственных процессов, выбора и эксплуатации оборудования и оснастки, методов и приемов организации труда	<b>Владеть:</b> навыками автоматизации и механизации термических печей и агрегатов		са и получение партии пробных образцов новых материалов <b>Необходимые умения</b> Осуществлять технологические операции по созданию образцов нового материала на лабораторном технологическом оборудовании. <b>Необходимые знания</b> Модели описания эволюции структуры материала на различных масштабных уровнях в терминах физики, химии и механики твердого тела
<b>РПД «Основы теплотехнических расчетов» (Б1.В.ДВ.5.2)</b>			
ПК-4. Способность 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	<b>Знать:</b> 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. <b>Уметь:</b> осуществлять оптимальный выбор оборудования для нагрева заготовок под обработку давлением и для термической обработки материалов; контролировать работу контрольно-измерительных приборов термического оборудования. <b>Владеть:</b> методиками расчёта нагревательных газовых печей; методиками расчёта нагревательных электрических печей	40.005 С/03.7	<b>Трудовые действия</b> На технологическом оборудовании материаловедческого подразделения в соответствии с разработанными рекомендациями реализация лабораторного технологического процесса и получение партии пробных образцов новых материалов <b>Необходимые умения</b> Осуществлять технологические операции по созданию образцов нового материала на лабораторном технологическом оборудовании. <b>Необходимые знания</b> Модели описания эволюции структуры материала на различных масштабных уровнях в терминах физики, химии и механики твердого тела
ПСК-5. Готовность использовать технические средства измерения и контроля, необходимые при стандартизации и сертификации материалов и процессах их получения, испытательного и производственного оборудования	<b>Знать:</b> основные закономерности работы контрольно-измерительной аппаратуры в термических печах и агрегатах <b>Уметь:</b> выбирать контрольно-измерительные устройства для термических печей и агрегатов <b>Владеть:</b> навыками выбора режимов работы контрольно-измерительные устройства для термических печей и агрегатов	40.005 С/03.7	<b>Трудовые действия</b> На технологическом оборудовании материаловедческого подразделения в соответствии с разработанными рекомендациями реализация лабораторного технологического процесса и получение партии пробных образцов новых материалов <b>Необходимые умения</b> Осуществлять технологические операции по созданию образцов нового материала на лабораторном технологическом оборудовании. <b>Необходимые знания</b> Модели описания эволюции структуры материала на различных масштабных уровнях в терминах физики, химии и механики твердого тела
ПСК-6. Способность обеспечивать эффективное, экологически и технически безопасное производство на	<b>Знать:</b> основные методы и способы автоматизации и механизации термических печей и агрегатов <b>Уметь:</b> выбирать наиболее необходимые методы и устройства автоматизации и механизации термических печей и агрегатов	40.005 С/03.7	<b>Трудовые действия</b> На технологическом оборудовании материаловедческого подразделения в соответствии с разработанными рекомендациями реализация лабораторного технологического процес-

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
основе механизации и автоматизации производственных процессов, выбора и эксплуатации оборудования и оснастки, методов и приемов организации труда	<b>Владеть:</b> навыками автоматизации и механизации термических печей и агрегатов		са и получение партии пробных образцов новых материалов <b>Необходимые умения</b> Осуществлять технологические операции по созданию образцов нового материала на лабораторном технологическом оборудовании. <b>Необходимые знания</b> Модели описания эволюции структуры материала на различных масштабных уровнях в терминах физики, химии и механики твердого тела
<b>РПД «Технологическое оборудование и оснастка производств порошковой металлургии и термообработки» (Б1.В.ДВ.6.1)</b>			
ПК-9. Готовность участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами	<b>Знать:</b> основные методы получения и технологические процессы для изготовления машиностроительных материалов <b>Уметь:</b> подбирать оборудование, необходимое для изготовления машиностроительных материалов <b>Владеть:</b> навыками проектирования производств, для изготовления машиностроительных материалов	40.005 С/03.7	<b>Трудовые действия</b> 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. <b>Необходимые умения</b> Управлять рабочими параметрами лабораторного технологического оборудования таким образом, чтобы они обеспечивали максимальное соответствие технологического процесса, проводимого в ходе лабораторного моделирования, производственному технологическому процессу. <b>Необходимые знания</b> Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами физических, химических и механических свойств и параметрами эксплуатационных, технологических и инженерных свойств.
ПСК-3. Готовность работать на оборудовании в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда	<b>Знать:</b> особенности выбора оборудования и оснастки, обеспечивающие их безопасную эксплуатацию, для порошковой металлургии и термообработки <b>Уметь:</b> подбирать оборудование, для выполнения конкретных задач порошковой металлургии и термообработки с учетом требований техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда <b>Владеть:</b> 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	40.005 С/03.7	<b>Трудовые действия</b> 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. <b>Необходимые умения</b> Управлять рабочими параметрами лабораторного технологического оборудования таким образом, чтобы они обеспечивали максимальное соответствие технологического процесса, проводимого в ходе лабораторного моделирования,

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
			<p>производственному технологическому процессу.</p> <p><b>Необходимые знания</b>            Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами физических, химических и механических свойств и параметрами эксплуатационных, технологических и инженерных свойств.</p>
<p>ПСК-5. Готовность использовать технические средства измерения и контроля, необходимые при стандартизации и сертификации материалов и процессах их получения, испытательного и производственного оборудования</p>	<p><b>Знать:</b> принципы работы измерительного оборудования, используемого при получения машиностроительных материалов  <b>Уметь:</b> классифицировать измерительное оборудование по виду выполняемых на нем операций обработки материалов  <b>Владеть:</b> навыками определения свойств материалов после различных технологий их получения обработке материалов</p>	<p>40.005 С/03.7</p>	<p><b>Трудовые действия</b>            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><b>Необходимые умения</b>            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><b>Необходимые знания</b>            Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами физических, химических и механических свойств и параметрами эксплуатационных, технологических и инженерных свойств.</p>
<p><b>РПД «Средства и системы автоматизации технологических процессов» (Б1.В.ДВ.6.2)</b></p>			
<p>ПК-9. Готовность участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами</p>	<p><b>Знать:</b> основные методы автоматизации технологических процессов при изготовления машиностроительных материалов  <b>Уметь:</b> подбирать оборудование, необходимое для автоматизации технологических процессов изготовления машиностроительных материалов  <b>Владеть:</b> навыками автоматизации производств, для изготовления машиностроительных материалов</p>	<p>40.005 С/03.7</p>	<p><b>Трудовые действия</b>            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><b>Необходимые умения</b>            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><b>Необходимые знания</b>            Модели (закономерности), описывающие связи между пара-</p>



Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
<p>ПСК-3. Готовность работать на оборудовании в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда</p>	<p><b>Знать:</b> особенности выбора оборудования и оснастки, обеспечивающие их безопасную эксплуатацию, для порошковой металлургии и термообработки</p> <p><b>Уметь:</b> 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><b>Владеть:</b> 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>	<p>40.005 С/03.7</p>	<p>метрами физических, химических и механических свойств и параметрами эксплуатационных, технологических и инженерных свойств.</p> <p><b>Трудовые действия</b> 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><b>Необходимые умения</b> 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><b>Необходимые знания</b> Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами физических, химических и механических свойств и параметрами эксплуатационных, технологических и инженерных свойств.</p>
<p>ПСК-5. Готовность использовать технические средства измерения и контроля, необходимые при стандартизации и сертификации материалов и процессах их получения, испытательного и производственного оборудования</p>	<p><b>Знать:</b> принципы работы измерительного оборудования, используемого при получении машиностроительных материалов</p> <p><b>Уметь:</b> классифицировать измерительное оборудование по виду выполняемых на нем операций обработки материалов</p> <p><b>Владеть:</b> навыками определения свойств материалов после различных технологий их получения обработке материалов</p>	<p>40.005 С/03.7</p>	<p><b>Трудовые действия</b> 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><b>Необходимые умения</b> 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><b>Необходимые знания</b> Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами физических, химических и механических свойств и параметрами эксплуатационных, технологических и инженерных свойств.</p>
<p><b>РПД «Автоматизация проектирования технологических процессов (САПР)» (Б1.В.ДВ.7.1)</b></p>			

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
ПК-1. Способность использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов	<p><b>Знать:</b> базовые программные продукты, применяемые в материаловедении;</p> <p><b>Уметь:</b> 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><b>Владеть:</b> навыками работы в программах САПР в инженерной деятельности</p>	40.005 С/03.7	<p><b>Трудовые действия</b> Формирование совместно с технологом и конструктором предложений по изменению технологического регламента получения материалов и согласование вносимых предложений в установленном порядке.</p> <p><b>Необходимые умения</b> Разрабатывать рекомендации по изменению состава, структуры, режимов и способов обработки материалов</p> <p><b>Необходимые знания</b> Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами структуры и параметрами физических, химических и механических свойств</p>
ПСК-6. Способность 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><b>Знать:</b> базовые принципы действия систем автоматического проектирования (САПР);</p> <p><b>Уметь:</b> использовать программы САПР для оценки прогнозирования и оптимизации технологических процессов и свойств материалов;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками использования САПР в инженерной деятельности</p>	40.005 С/03.7	<p><b>Трудовые действия</b> Формирование совместно с технологом и конструктором предложений по изменению технологического регламента получения материалов и согласование вносимых предложений в установленном порядке.</p> <p><b>Необходимые умения</b> Разрабатывать рекомендации по изменению состава, структуры, режимов и способов обработки материалов</p> <p><b>Необходимые знания</b> Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами структуры и параметрами физических, химических и механических свойств</p>
ПСК-8. Способность использовать в профессиональной деятельности основы проектирования технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей, в том числе с использованием стандартных программных средств	<p><b>Знать:</b> базовые принципы проектирования технологических процессов в пакетах систем автоматического проектирования (САПР);</p> <p><b>Уметь:</b> использовать программы САПР для проектирования технологических процессов;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками использования САПР в проектировании технологических процессов в области материаловедения</p>	40.005 С/03.7	<p><b>Трудовые действия</b> Формирование совместно с технологом и конструктором предложений по изменению технологического регламента получения материалов и согласование вносимых предложений в установленном порядке.</p> <p><b>Необходимые умения</b> Разрабатывать рекомендации по изменению состава, структуры, режимов и способов обработки материалов</p> <p><b>Необходимые знания</b> Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами структуры и параметрами физических, химических и механических свойств</p>
<b>РПД «Компьютерные технологии в материаловедении» (Б1.В.ДВ.7.2)</b>			
ПК-1. Способность использовать современные информационно-	<p><b>Знать:</b> базовые компьютерные технологии, применяемые в материаловедении;</p> <p><b>Уметь:</b> применять компьютерные базы данных, интернет-ресурсы для</p>	40.005 С/03.7	<p><b>Трудовые действия</b> Формирование совместно с технологом и конструктором предложений по изменению технологического регламента</p>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов	оценки прогнозирования и оптимизации технологических процессов и свойств материалов; <b>Владеть:</b> навыками применения компьютерных технологий в инженерной деятельности		получения материалов и согласование вносимых предложений в установленном порядке. <b>Необходимые умения</b> Разрабатывать рекомендации по изменению состава, структуры, режимов и способов обработки материалов <b>Необходимые знания</b> Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами структуры и параметрами физических, химических и механических свойств
ПСК-6. Способность 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	<b>Знать:</b> базовые принципы применения компьютерных технологий в материаловедении; <b>Уметь:</b> использовать компьютерные технологии для оценки прогнозирования и оптимизации технологических процессов и свойств материалов; <b>Владеть:</b> навыками использования компьютерных технологий в инженерной деятельности	40.005 С/03.7	<b>Трудовые действия</b> Формирование совместно с технологом и конструктором предложений по изменению технологического регламента получения материалов и согласование вносимых предложений в установленном порядке. <b>Необходимые умения</b> Разрабатывать рекомендации по изменению состава, структуры, режимов и способов обработки материалов <b>Необходимые знания</b> Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами структуры и параметрами физических, химических и механических свойств
ПСК-8. Способность использовать в профессиональной деятельности основы проектирования технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей, в том числе с использованием стандартных программных средств	<b>Знать:</b> базовые принципы проектирования технологических процессов с использованием компьютерных технологий; <b>Уметь:</b> использовать компьютерные технологии для проектирования технологических процессов; <b>Владеть:</b> навыками использования компьютерных технологий в проектировании технологических процессов в области материаловедения	40.005 С/03.7	<b>Трудовые действия</b> Формирование совместно с технологом и конструктором предложений по изменению технологического регламента получения материалов и согласование вносимых предложений в установленном порядке. <b>Необходимые умения</b> Разрабатывать рекомендации по изменению состава, структуры, режимов и способов обработки материалов <b>Необходимые знания</b> Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами структуры и параметрами физических, химических и механических свойств
<b>РПД «Основы проектирования технологических процессов производства, участков и цехов по обработке материалов» (Б1.В.ДВ.8.1)</b>			
ПК-8. Готовность исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую доку-	<b>Знать:</b> порядок разработки, согласования и утверждения проектной документации <b>Уметь:</b> 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	40.005 С/03.7	<b>Трудовые действия</b> 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 мате-

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПК и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
ментацию в соответствии с нормативными документами	<b>Владеть:</b> навыками оформления результатов расчетов и проектирования		риала <b>Необходимые умения</b> Разрабатывать рекомендации по изменению состава, структуры, режимов и способов обработки материалов <b>Необходимые знания</b> Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами физических, химических и механических свойств и параметрами эксплуатационных, технологических и инженерных свойств
ПСК-2. Способность 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	<b>Знать:</b> общие принципы и правила проектирования производственных процессов в технологии материалов и покрытий <b>Уметь:</b> 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 <b>Владеть:</b> 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.	40.005 С/03.7	<b>Трудовые действия</b> 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 <b>Необходимые умения</b> Разрабатывать рекомендации по изменению состава, структуры, режимов и способов обработки материалов <b>Необходимые знания</b> Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами физических, химических и механических свойств и параметрами эксплуатационных, технологических и инженерных свойств
ПСК-5. Готовность использовать технические средства измерения и контроля, необходимые при стандартизации и сертификации материалов и процессах их получения, испытательного и производственного оборудования	<b>Знать:</b> общие принципы и правила контроля при проектировании производственных процессов в технологии материалов и покрытий <b>Уметь:</b> решать задачи реализации операций контроля при выполнении технологического процесса тепловой или иной обработки материалов <b>Владеть:</b> организации контрольных операций при изготовлении изделий	40.005 С/03.7	<b>Трудовые действия</b> 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 <b>Необходимые умения</b> Разрабатывать рекомендации по изменению состава, структуры, режимов и способов обработки материалов <b>Необходимые знания</b> Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами физических, химических и механических свойств и параметрами эксплуатационных, технологических и инженерных свойств
<b>РПД «Технология получения изделий в машиностроении» (Б1.В.ДВ.8.2)</b>			

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
ПК-8. Готовность исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами	<p><b>Знать:</b> порядок разработки, согласования и утверждения проектной документации</p> <p><b>Уметь:</b> 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><b>Владеть:</b> навыками оформления результатов расчетов и проектирования</p>	40.005 С/03.7	<p><b>Трудовые действия</b> 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><b>Необходимые умения</b> Разрабатывать рекомендации по изменению состава, структуры, режимов и способов обработки материалов</p> <p><b>Необходимые знания</b> Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами физических, химических и механических свойств и параметрами эксплуатационных, технологических и инженерных свойств</p>
ПСК-2. Способность 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><b>Знать:</b> общие принципы и правила проектирования производственных процессов в технологии материалов и покрытий</p> <p><b>Уметь:</b> 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><b>Владеть:</b> 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><b>Трудовые действия</b> 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><b>Необходимые умения</b> Разрабатывать рекомендации по изменению состава, структуры, режимов и способов обработки материалов</p> <p><b>Необходимые знания</b> Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами физических, химических и механических свойств и параметрами эксплуатационных, технологических и инженерных свойств</p>
ПСК-5. Готовность использовать технические средства измерения и контроля, необходимые при стандартизации и сертификации материалов и процессах их получения, испытательного и производственного оборудования	<p><b>Знать:</b> общие принципы и правила контроля при проектировании производственных процессов в технологии материалов и покрытий</p> <p><b>Уметь:</b> решать задачи реализации операций контроля при выполнении технологического процесса тепловой или иной обработки материалов</p> <p><b>Владеть:</b> организации контрольных операций при изготовлении изделий</p>	40.005 С/03.7	<p><b>Трудовые действия</b> 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><b>Необходимые умения</b> 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
			<b>Необходимые знания</b> Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами физических, химических и механических свойств и параметрами эксплуатационных, технологических и инженерных свойств
<b>РПД «Защита интеллектуальной собственности» (Б1.В.ДВ.9.1)</b>			
ПК-1. Способность использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов	<b>Знать:</b> основные понятия, термины и положения из области патентного и авторского права Российской Федерации <b>Уметь:</b> самостоятельно проводить обобщение и систематизацию результатов патентного поиска при изобретательской деятельности <b>Владеть:</b> навыками обеспечения патентоспособности продуктов интеллектуальной деятельности	40.005 С/03.7	<b>Трудовые действия</b> На основе анализа литературных данных и коммерческих предложений организаций-поставщиков материалов выбрать новых, с улучшенными свойствами, вспомогательных и расходных материалов <b>Необходимые умения</b> 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 <b>Необходимые знания</b> Формы и регламенты внесения и согласования предложений
ПК-2. Способность 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	<b>Знать:</b> объекты патентного поиска и интеллектуальной деятельности; основы методики составления документации для регистрации права на интеллектуальную собственность <b>Уметь:</b> применять основы защиты патентных прав и методы патентного поиска; применять основы защиты патентных прав и методы патентного поиска <b>Владеть:</b> навыками применения действующего законодательства Российской Федерации в сфере патентного права и интеллектуальной собственности; средствами подготовки патентной документации	40.005 С/03.7	<b>Трудовые действия</b> На основе анализа литературных данных и коммерческих предложений организаций-поставщиков материалов выбрать новых, с улучшенными свойствами, вспомогательных и расходных материалов <b>Необходимые умения</b> 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 <b>Необходимые знания</b> Формы и регламенты внесения и согласования предложений
ПСК-2. Способность применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для задан-	<b>Знать:</b> основные типы современных неорганических и органических материалов и их особенности с целью оформления патентных прав на разработки в области материаловедения <b>Уметь:</b> выделять критерии и основные отличия разрабатываемых материалов и технологий с целью оформления документов для регистрации прав собственности	40.005 С/03.7	<b>Трудовые действия</b> На основе анализа литературных данных и коммерческих предложений организаций-поставщиков материалов выбрать новых, с улучшенными свойствами, вспомогательных и расходных материалов <b>Необходимые умения</b>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
ных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологических процессов	<b>Владеть:</b> навыками разработки патентоспособных материалов и технологий их изготовления и обработки		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 <b>Необходимые знания</b> Формы и регламенты внесения и согласования предложений
<b>РПД «Патентование» (Б1.В.ДВ.9.2)</b>			
ПК-1. Способность использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов	<b>Знать:</b> основные понятия, термины и положения из области патентного и авторского права Российской Федерации <b>Уметь:</b> самостоятельно проводить обобщение и систематизацию результатов патентного поиска при изобретательской деятельности <b>Владеть:</b> навыками обеспечения патентоспособности продуктов интеллектуальной деятельности	40.005 С/03.7	<b>Трудовые действия</b> На основе анализа литературных данных и коммерческих предложений организаций-поставщиков материалов выбрать новых, с улучшенными свойствами, вспомогательных и расходных материалов <b>Необходимые умения</b> 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 <b>Необходимые знания</b> Формы и регламенты внесения и согласования предложений
ПК-2. Способность 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	<b>Знать:</b> объекты патентного поиска и интеллектуальной деятельности; основы методики составления документации для регистрации права на интеллектуальную собственность <b>Уметь:</b> применять основы защиты патентных прав и методы патентного поиска; применять основы защиты патентных прав и методы патентного поиска <b>Владеть:</b> навыками применения действующего законодательства Российской Федерации в сфере патентного права и интеллектуальной собственности; средствами подготовки патентной документации	40.005 С/03.7	<b>Трудовые действия</b> На основе анализа литературных данных и коммерческих предложений организаций-поставщиков материалов выбрать новых, с улучшенными свойствами, вспомогательных и расходных материалов <b>Необходимые умения</b> 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 <b>Необходимые знания</b> Формы и регламенты внесения и согласования предложений
ПСК-2. Способность применять знания об основных типах современных неорга-	<b>Знать:</b> основные типы современных неорганических и органических материалов и их особенности с целью оформления патентных прав на разработки в области материаловедения	40.005 С/03.7	<b>Трудовые действия</b> На основе анализа литературных данных и коммерческих предложений организаций-поставщиков материалов выбрать

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
<p>нических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологических процессов</p>	<p><b>Уметь:</b> выделять критерии и основные отличия разрабатываемых материалов и технологий с целью оформления документов для регистрации прав собственности <b>Владеть:</b> навыками разработки патентоспособных материалов и технологий их изготовления и обработки</p>		<p>новых, с улучшенными свойствами, вспомогательных и расходных материалов <b>Необходимые умения</b> 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 <b>Необходимые знания</b> Формы и регламенты внесения и согласования предложений</p>
<b>РПД «Методология выбора материалов и технологий в машиностроении» (Б1.В.ДВ.10.1)</b>			
<p>ПСК-2. Способность 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 высокотехнологических процессов</p>	<p><b>Знать:</b> основные марки конструкционных машиностроительных материалов, их свойства и способы тепловой обработки для формирования необходимой микроструктуры и получения заданного комплекса механических свойств <b>Уметь:</b> пользоваться техническими справочниками по машиностроительным материалам, классифицировать известные способы тепловой обработки и выбрать оптимальный вариант ее <b>Владеть:</b> знаниями об основных принципах фазовых превращений для обработки машиностроительных материалов различного назначения</p>	<p>40.005 С/03.7</p>	<p><b>Трудовые действия</b> 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. <b>Необходимые умения</b> Анализировать результаты проведенных испытаний образцов материалов <b>Необходимые знания</b> 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-7. Способность ис-</p>	<p><b>Знать:</b> технические требования и классификацию основных факторов,</p>	<p>40.005</p>	<p><b>Трудовые действия</b></p>



Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
<p>пользовать 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>связанных с технологией изготовления, влияющих на долговечность деталей из машиностроительных материалов</p> <p><b>Уметь:</b> составить программу работ по оценке долговечности конкретных деталей из заданных машиностроительных материалов, полученных по конкретной технологии</p> <p><b>Владеть:</b> основными известными факторами обусловленные технологией изготовления, которые влияют на долговечность эксплуатации изделий в машиностроении</p>	C/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><b>Необходимые умения</b></p> <p>Анализировать результаты проведенных испытаний образцов материалов</p> <p><b>Необходимые знания</b></p> <p>Формы и регламенты внесения и согласования предложений</p> <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>
<p>ПСК-8. Способность 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><b>Знать:</b> основные механические свойства машиностроительных материалов различных классов с учетом технологических процессов их получения</p> <p><b>Уметь:</b> выбрать с использованием справочной литературы марки материалов различных структурных классов, технологию их изготовления, предназначенных для эксплуатации в заданных условиях</p> <p><b>Владеть:</b> 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>	40.005 C/03.7	<p><b>Трудовые действия</b></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><b>Необходимые умения</b></p> <p>Анализировать результаты проведенных испытаний образцов материалов</p> <p><b>Необходимые знания</b></p> <p>Формы и регламенты внесения и согласования предложений</p> <p>Основные рабочие параметры лабораторного технологического оборудования, используемого для моделирования, а</p>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
			<p>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>
<b>РПД «Основы технологии новых материалов» (Б1.В.ДВ.10.2)</b>			
<p>ПСК-2. Способность 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><b>Знать:</b> основные марки конструкционных машиностроительных материалов, их свойства и способы тепловой обработки для формирования необходимой микроструктуры и получения заданного комплекса механических свойств</p> <p><b>Уметь:</b> пользоваться техническими справочниками по машиностроительным материалам, классифицировать известные способы тепловой обработки и выбрать оптимальный вариант ее</p> <p><b>Владеть:</b> знаниями об основных принципах фазовых превращений для обработки машиностроительных материалов различного назначения</p>	<p>40.005 С/03.7</p>	<p><b>Трудовые действия</b> 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><b>Необходимые умения</b> Анализировать результаты проведенных испытаний образцов материалов</p> <p><b>Необходимые знания</b> 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 (например: модель коррозионного растрескивания под напряжением, модель жаропрочности (ползучести), модель</p>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
<p>ПСК-7. Способность 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><b>Знать:</b> технические требования и классификацию основных факторов, связанных с технологией изготовления, влияющих на долговечность деталей из машиностроительных материалов</p> <p><b>Уметь:</b> составить программу работ по оценке долговечности конкретных деталей из заданных машиностроительных материалов, полученных по конкретной технологии</p> <p><b>Владеть:</b> 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.)</p> <p><b>Трудовые действия</b> 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><b>Необходимые умения</b> Анализировать результаты проведенных испытаний образцов материалов</p> <p><b>Необходимые знания</b> 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. Способность 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><b>Знать:</b> основные механические свойства машиностроительных материалов различных классов с учетом технологических процессов их получения</p> <p><b>Уметь:</b> выбрать с использованием справочной литературы марки материалов различных структурных классов, технологию их изготовления, предназначенных для эксплуатации в заданных условиях</p> <p><b>Владеть:</b> 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><b>Трудовые действия</b> 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><b>Необходимые умения</b> Анализировать результаты проведенных испытаний образцов материалов</p> <p><b>Необходимые знания</b> 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>
<b>Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (Б2.У.1)</b>			
ОПК-1. Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	<p><b>Знать:</b> основные технологии материалов и покрытий в машиностроении их особенности и применимость; основные методы ИКТ применяемые в материаловедении и основы информационной безопасности;</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать несложные технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками оформления документов необходимых для реализации разрабатываемых технологий</p>		
ОПК-2. Способность использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях	<p><b>Знать:</b> подходы и методы получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях в области материаловедения</p> <p><b>Уметь:</b> подобрать оборудование для получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях в области материаловедения</p> <p><b>Владеть:</b> методикой работы на несложном измерительном оборудовании с целью получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях в области материаловедения</p>		
ОПК-4. Способность сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	<p><b>Знать:</b> 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><b>Уметь:</b> выбирать материал в соответствии с назначением и заданным комплексом эксплуатационных свойств;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками выбора технических средств для контроля структуры и</p>		

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
ПК-2. Способность 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	свойств материала. <b>Знать:</b> методы сбора данных их анализа и обобщения по тематике научных исследований <b>Уметь:</b> использовать компьютерную технику при подготовке технической документации и отчетов по тематике научных исследований <b>Владеть:</b> навыками оформления документов для регистрации права на интеллектуальную собственность по результатам разработки или модернизации технологических процессов в материаловедении на предприятии (или на примерах предприятия);	40.005 С/03.7	<b>Трудовые действия</b> 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 <b>Необходимые умения</b> Анализировать результаты проведенных испытаний образцов материалов Осуществлять технологические операции по созданию образцов нового материала на лабораторном технологическом оборудовании <b>Необходимые знания</b> 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
		40/011 С/01.6	<b>Трудовые действия</b> Организация сбора и изучения научно-технической информации по теме; <b>Необходимые умения</b> Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (патенты, научно-техническая документация); <b>Необходимые знания</b> Средства и практика планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и разработок
ПК-5. Готовность выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертифицированные, процессов	<b>Знать:</b> методику измерения свойств металлов; алгоритм обработки полученных экспериментальных данных <b>Уметь:</b> применять методики измерения на практике; обрабатывать экспериментальные данные с помощью различных компьютерных программ <b>Владеть:</b> измерительным оборудованием для проведения исследований; математическим аппаратом и аналитическим мышлением	40.005 С/03.7	<b>Трудовые действия</b> 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)

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
их производства, обработки и модификации			<p>ских) выпускаемой продукции            Организация процесса измерения и испытания полученных образцов на контрольном, измерительном и испытательном оборудовании  <b>Необходимые умения</b>            Анализировать результаты проведенных испытаний образцов материалов            Осуществлять технологические операции по созданию образцов нового материала на лабораторном технологическом оборудовании  <b>Необходимые знания</b>            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>
ПК-6. Способность использовать на практике современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями	<p><b>Знать:</b> физико-химические, физико-механические, технологические и эксплуатационные свойства основных классов материалов;  <b>Уметь:</b> принимать решения о назначении марки материала и технологии его изготовления для изменения свойств материалов;  <b>Владеть:</b> навыками определения класса материала в зависимости от требуемых эксплуатационных свойств</p>	40.005 С/03.7	<p><b>Трудовые действия</b>            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  <b>Необходимые умения</b>            Анализировать результаты проведенных испытаний образцов материалов            Осуществлять технологические операции по созданию образцов нового материала на лабораторном технологическом оборудовании  <b>Необходимые знания</b>            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>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
<b>Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (Б2.П.1)</b>			
ОПК-4. Способность сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	<p><b>Знать:</b> 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><b>Уметь:</b> выбирать материал в соответствии с назначением и заданным комплексом эксплуатационных свойств;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками выбора технических средств для контроля структуры и свойств материала.</p>		
ПК-1. Способность использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов	<p><b>Знать:</b> основные методы и средства поиска информации с использованием глобальных информационно-коммуникационных систем.</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять поиск информацией и обмен данными посредством глобальных сетей, представлять полученную и передаваемую информацию в требуемом формате.</p> <p><b>Владеть:</b> основными методами поиска, обработки и анализа информации с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.</p>	40.005 С/03.7	<p><b>Трудовые действия</b> 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><b>Необходимые умения</b> Анализировать результаты проведенных испытаний образцов материалов Осуществлять технологические операции по созданию образцов нового материала на лабораторном технологическом оборудовании</p> <p><b>Необходимые знания</b> 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>
ПК-2. Способность осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разработке и использованию технической документации,	<p><b>Знать:</b> методы сбора данных их анализа и обобщения по тематике научных исследований</p> <p><b>Уметь:</b> использовать компьютерную технику при подготовке технической документации и отчетов по тематике научных исследований</p> <p><b>Владеть:</b> 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><b>Трудовые действия</b> 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</p>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
<p>основным нормативным документам по вопросам интеллектуальной собственности, подготовке документов к патентованию, оформлению ноу-хау</p>			<p>образцов на контрольном, измерительном и испытательном оборудовании</p> <p><b>Необходимые умения</b> Анализировать результаты проведенных испытаний образцов материалов Осуществлять технологические операции по созданию образцов нового материала на лабораторном технологическом оборудовании</p> <p><b>Необходимые знания</b> 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>
		40/011 С/01.6	<p><b>Трудовые действия</b> Организация сбора и изучения научно-технической информации по теме;</p> <p><b>Необходимые умения</b> Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (патенты, научно-техническая документация);</p> <p><b>Необходимые знания</b> Средства и практика планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и разработок</p>
<p>ПК-3. Готовность использовать методы моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов, стандартизации и сертификации материалов и процессов</p>	<p><b>Знать:</b> виды математических моделей и программные пакеты, и средства для моделирования</p> <p><b>Уметь:</b> использовать методы проверки адекватности моделей различных порядков, применять программные средства для выполнения расчетов</p> <p><b>Владеть:</b> навыками построения математических моделей и оценки их адекватности</p>	40.005 С/03.7	<p><b>Трудовые действия</b> 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>Организация процесса измерения и испытания полученных образцов на контрольном, измерительном и испытательном оборудовании</p> <p><b>Необходимые умения</b> Анализировать результаты проведенных испытаний образцов материалов Осуществлять технологические операции по созданию образцов нового материала на лабораторном технологическом</p>



Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
			оборудовании <b>Необходимые знания</b> 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
ПК-7. Способность выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов	<b>Знать:</b> методы оптимизации свойств материалов и технологических процессов его получения <b>Уметь:</b> прогнозировать свойства материалов, оптимизировать технологические процессы на основе математического моделирования <b>Владеть:</b> методами экспериментального поиска оптимума при решении задач материаловедения	40.005 С/03.7	<b>Трудовые действия</b> 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 <b>Необходимые умения</b> Анализировать результаты проведенных испытаний образцов материалов Осуществлять технологические операции по созданию образцов нового материала на лабораторном технологическом оборудовании <b>Необходимые знания</b> 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
<b>Преддипломная практика (Б2.П.2)</b>			
ПК-8. Готовность исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами	<b>Знать:</b> основные правила оформления документации, используемой на производстве, методы подготовки документации с использованием использования современных информационных систем <b>Уметь:</b> использовать различное программное обеспечение при подготовке необходимой на производстве документации <b>Владеть:</b> навыками оформления чертежей деталей, сборочных единиц в соответствии со стандартами ЕСКД, навыками подготовки другой необходимой на производстве документации	40.005 С/03.7	<b>Трудовые действия</b> 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 <b>Необходимые умения</b>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
			<p>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><b>Необходимые знания</b> Основные рабочие параметры лабораторного технологического оборудования, используемого для моделирования, а также аналогичных параметров соответствующего ему технологического процесса</p>
<p>ПСК-1. Способность оценивать качество материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения</p>	<p><b>Знать:</b> критерии качества используемых материалов <b>Уметь:</b> получать значения критериев качества материалов на испытательном оборудовании, систематизировано представлять данные, полученные в ходе эксперимента <b>Владеть:</b> навыками написания отчетов по результатам проведенных испытаний для оценки качества материалов</p>	<p>40.005 С/03.7</p>	<p><b>Трудовые действия</b> 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><b>Необходимые умения</b> 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><b>Необходимые знания</b> Основные рабочие параметры лабораторного технологического оборудования, используемого для моделирования, а также аналогичных параметров соответствующего ему технологического процесса</p>
<p>ПСК-2. Способность 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</p>	<p><b>Знать:</b> основные классы современных материалов; основы принципа выбора материалов, <b>Уметь:</b> определять структуру и фазовый состав сплавов различных типов; выбрать класс материала по требуемым значениям свойств <b>Владеть:</b> методикой оценки механических и технологических свойств материалов</p>	<p>40.005 С/03.7</p>	<p><b>Трудовые действия</b> 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><b>Необходимые умения</b> Управлять рабочими параметрами лабораторного технологического оборудования таким образом, чтобы они обеспечивали максимальное соответствие технологического процесса, проводимого в ходе лабораторного моделирования,</p>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
проектировании высокотехнологических процессов			<p>производственному технологическому процессу</p> <p><b>Необходимые знания</b></p> <p>Основные рабочие параметры лабораторного технологического оборудования, используемого для моделирования, а также аналогичных параметров соответствующего ему технологического процесса</p>
ПСК-3. Готовность работать на оборудовании в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда	<p><b>Знать:</b> основное оборудование, применяемое в процессах технологии материалов,</p> <p><b>Уметь:</b> выбрать необходимое оборудование для реализации конкретного процесса в технологии материалов</p> <p><b>Владеть:</b> методикой техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда при эксплуатации конкретного оборудования в области технологий материалов</p>	40.005 С/03.7	<p><b>Трудовые действия</b></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><b>Необходимые умения</b></p> <p>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><b>Необходимые знания</b></p> <p>Основные рабочие параметры лабораторного технологического оборудования, используемого для моделирования, а также аналогичных параметров соответствующего ему технологического процесса</p>
ПСК-4. Способность использовать нормативные и методические материалы для подготовки и оформления технических заданий на выполнение измерений, испытаний, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	<p><b>Знать:</b> основные нормативные и методические материалы необходимые для проведения измерений и научно-исследовательских работ</p> <p><b>Уметь:</b> выбрать необходимые методические и нормативные документы для конкретной задачи в области материаловедения</p> <p><b>Владеть:</b> методикой выполнения научных исследований и опытно-конструкторских работ в области материаловедения</p>	40.005 С/03.7	<p><b>Трудовые действия</b></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><b>Необходимые умения</b></p> <p>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><b>Необходимые знания</b></p> <p>Основные рабочие параметры лабораторного технологического оборудования, используемого для моделирования, а</p>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
			<p>также аналогичных параметров соответствующего ему технологического процесса</p> <p><b>Трудовые действия</b> Организация сбора и изучения научно-технической информации по теме;</p> <p><b>Необходимые умения</b> Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (патенты, научно-техническая документация);</p> <p><b>Необходимые знания</b> Средства и практика планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и разработок</p>
<p>ПСК-5. Готовность использовать технические средства измерения и контроля, необходимые при стандартизации и сертификации материалов и процессах их получения, испытательного и производственного оборудования</p>	<p><b>Знать:</b> основные методы измерений параметров применяемые в области материаловедения;</p> <p><b>Уметь:</b> выбрать необходимый и наиболее информативный вид измерений для оценки заданного параметра материала;</p> <p><b>Владеть:</b> методикой работы на несложном измерительном оборудовании в области материаловедения</p>	<p>40.005 С/03.7</p>	<p><b>Трудовые действия</b> 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><b>Необходимые умения</b> 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><b>Необходимые знания</b> Основные рабочие параметры лабораторного технологического оборудования, используемого для моделирования, а также аналогичных параметров соответствующего ему технологического процесса</p>
<b>Научно-исследовательская работа (Б2.П.3)</b>			
<p>ОПК-3. Готовность применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общинженерные знания в профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знать:</b> теоретические основы материаловедения</p> <p><b>Уметь:</b> использовать методы и средства материаловедения в технологии материалов;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками применения материаловедческого анализа материалов и технологий</p>		
<p>ПК-4. Способность использовать в исследованиях и расчетах знания о методах</p>	<p><b>Знать:</b> основные классы современных материалов, способы производства и области их применения;</p> <p><b>Уметь:</b> пользоваться справочной литературой, нормативно-технической</p>	<p>40.005 С/03.7</p>	<p><b>Трудовые действия</b> 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>исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации</p>	<p>документацией и современными программными продуктами при анализе структуры и свойств материалов различных классов;  <b>Владеть:</b> навыками сравнения состава, структуры и свойств основных классов конструкционных, инструментальных материалов и материалов с особыми свойствами.</p>		<p>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  <b>Необходимые умения</b>  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  <b>Необходимые знания</b>  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 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>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>
<p>ПК-9. Готовность участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами</p>	<p><b>Знать:</b> основные методы получения и технологические процессы для изготовления машиностроительных материалов</p> <p><b>Уметь:</b> подбирать оборудование, необходимое для изготовления машиностроительных материалов</p> <p><b>Владеть:</b> навыками проектирования производств, для изготовления машиностроительных материалов</p>	<p>40.005 С/03.7</p>	<p><b>Трудовые действия</b></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 связи между эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и параметрами состава и структуры материала</p> <p><b>Необходимые умения</b></p> <p>Устанавливать закономерности связей параметров структуры материалов и параметров физических, химических и</p>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
			<p>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><b>Необходимые знания</b></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> <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</p>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
			<p>сверхпластичности и др.)            Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами физических, химических и механических свойств и параметрами эксплуатационных, технологических и инженерных свойств            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-6. Способность 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><b>Знать:</b> основные методы получения и технологические процессы для изготовления машиностроительных материалов  <b>Уметь:</b> подбирать оборудование и оснастку, методы и приемы организации труда  <b>Владеть:</b> навыками проектирования экологически и технически безопасных производств на основе механизации и автоматизации производственных процессов</p>	<p>40.005 С/03.7</p>	<p><b>Трудовые действия</b>            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><b>Необходимые умения</b>            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><b>Необходимые знания</b>            Модели, характеризующие связь между эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и параметрами состава и структуры материала            Модели описания изменения параметров в процессе эксплу-</p>



Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
			<p>атации 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 термических, термомеханических и др. воздействиях; модели эволюции дефектной структуры кристаллов; модели возврата и рекристаллизации; модели фазовых превращений и др.            Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами структуры и параметрами физических, химических и механических свойств            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            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>
ПСК-7. Способность ис-	<b>Знать:</b> основные традиционные и новые технологические процессы в об-	40.005	<b>Трудовые действия</b>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
<p>пользовать 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>ласти материаловедения и методы оценки их экономической эффективности;</p> <p><b>Уметь:</b> проводить технико-экономические расчеты в рамках проектируемых процессов в области материаловедения;</p> <p><b>Владеть:</b> методами определения экономической целесообразности освоения технологии новых видов продукции; методами расчета потребности предприятия в ресурсах, обоснования выбора пути рационального потребления</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</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><b>Необходимые умения</b></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><b>Необходимые знания</b></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</p>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
			<p>свойств материалов</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>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>
<p>ПСК-8. Способность 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><b>Знать:</b> основы проектирования технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать методы в том числе стандартное ПО для проектирования технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей</p> <p><b>Владеть:</b> методологией проектирования технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей</p>	<p>40.005 С/03.7</p>	<p><b>Трудовые действия</b></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><b>Необходимые умения</b></p>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
			<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><b>Необходимые знания</b></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> <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</p>

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ
			<p>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><b>Трудовые действия</b> Организация сбора и изучения научно-технической информации по теме;</p> <p><b>Необходимые умения</b> Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (патенты, научно-техническая документация);</p> <p><b>Необходимые знания</b> Средства и практика планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и разработок</p>
<b>РПД «Иностранный язык для материаловедов» (ФТД.1)</b>			
ОК-5. Способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	<p><b>Знать:</b> 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><b>Уметь:</b> 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><b>Владеть:</b> 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.