

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»

Утверждено решением Ученого совета  
Тульского государственного университета  
от 25 января 2024 г., протокол № 6



Ректор

О.А. Кравченко

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА**  
основной профессиональной образовательной программы  
высшего образования – программы бакалавриата

по направлению подготовки

**22.03.01** **Материаловедение и технологии материалов**

с направленностью (профилем)

**Материаловедение и технология новых материалов**

Идентификационный номер образовательной программы: 220301-01-24

Тула 2024 год

## **Общие сведения об образовательной программе**

1.1 Реализуемая в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Тульский государственный университет» (далее – университет) основная профессиональная образовательная программа высшего образования – программа бакалавриата (далее – ОПОП ВО) по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов с направленностью (профилем) «Материаловедение и технология новых материалов» включает в себя общую характеристику ОПОП ВО, учебный план и календарный учебный график, рабочие программы дисциплин (модулей), практик, итоговой (государственной итоговой) аттестации, оценочные и методические материалы, а также иные компоненты, предусмотренные законодательством в сфере образования.

1.2 ОПОП ВО разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат (далее – ФГОС ВО) по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, утвержденным приказом Минобрнауки России от 2 июня 2020 г. № 701.

1.3 Обучение по ОПОП ВО осуществляется в очной, заочной формах.

1.4 Срок получения образования устанавливается учебным планом (индивидуальным учебным планом).

1.5 Объем ОПОП ВО составляет 240 зачетных единиц.

1.6 Выпускнику, освоившему ОПОП ВО, присваивается квалификация «Бакалавр».

1.7 Образовательная деятельность по ОПОП ВО осуществляется на государственном языке Российской Федерации.

## **2 Цель и задачи ОПОП ВО**

2.1 Целью ОПОП ВО является обеспечение комплексной, всесторонней и качественной подготовки квалифицированных, конкурентоспособных специалистов в области разработки, исследований, модификации и использования материалов неорганической и органической природы различного назначения; утилизации отходов производства этих материалов, а также вторичного их использования на базе разработки процессов производства и получения материалов, заготовок и полуфабрикатов из них, а также управления их качеством при термическом, механическом и термомеханическом воздействиях на основе формирования у обучающихся компетенций, определяющих уровень развития личностных качеств, а также компетенций, характеризующих способность и готовность обучающегося выполнять профессиональные функции, в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

2.2 Задачами ОПОП ВО являются обучение и подготовка специалистов в области научно-исследовательской, расчетно-аналитической деятельности, производственной и проектно-технологической деятельности:

- владеющих навыками высокоэффективного использования технологий и оборудования по производству современных конструкционных и функциональных неорганических, в первую очередь, металлических и органических (полимерных и углеродных) материалов, композитов, гибридных и сверхтвердых материалов, пленок и покрытий, наноматериалов;

- готовых к применению современных материалов и технологий их производства и обработки;

- готовых работать в конкурентоспособной среде на рынке труда производства, обработки и вторичного использования металлических и органических материалов в условиях ускоренной модернизации технологических процессов и оборудования, а также систем управления качеством продукции и технологическими процессами;

- способных решать профессиональные задачи для достижения стратегической эффективности деятельности научных, производственных и образовательных организаций и предприятий на разных этапах жизненного цикла.

### **3 Характеристика профессиональной деятельности выпускников, освоивших ОПОП ВО**

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

- 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов и нанокерамик, сплавов и соединений, композитов на их основе и изделий из них, технологического обеспечения полного цикла их производства и изделий из них, а также производства изделий с наноструктурированными керамическими покрытиями; измерения параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур; термического производства - по наладке и испытаниям технологического оборудования, автоматизации и механизации технологических процессов, анализу и диагностике технологических комплексов, внедрению новой техники и технологий, инструментальному обеспечению и контролю качества; научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок; разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов).

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

3.2 Выпускники, освоившие ОПОП ВО, готовы решать задачи профессиональной деятельности следующих типов:

- научно-исследовательский;
- технологический.

### 3.3 Перечень основных задач и объектов (или областей знания) профессиональной деятельности выпускников, освоивших ОПОП ВО:

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	научно-исследовательский	<ul style="list-style-type: none"> <li>- анализ и применение современных процессов измерений параметров атомно-кристаллического строения материалов для модификации свойств наноматериалов и наноструктур;</li> <li>- выбор методик и проведение исследования макро- и микроструктур образцов и изделий, изготовленных в несложных процессах производства;</li> <li>- проведение работ по обработке научно-технической информации о существующих типах и марках материалов, их структуре и свойствах, анализ и систематизация результатов исследований для решения поставленных задач;</li> <li>- участие в работе группы специалистов при испытаниях для определения физических и механических свойств образцов и изделий, изготовленных в несложных процессах производства;</li> <li>- проведение патентно-информационных исследований и экспертизы для обеспечения патентной чистоты и патентоспособности новых ре-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- процессы получения материалов, заготовок, полуфабрикатов, деталей и изделий, а также управление их качеством для различных областей техники и технологии (машиностроения и приборостроения, авиационной и ракетно-космической техники, атомной энергетики, твердотельной электроники, наноиндустрии, медицинской техники, спортивной и бытовой техники).</li> <li>- методы и средства испытаний и диагностики, исследования и контроля качества материалов, пленок и покрытий, полуфабрикатов, заготовок, деталей и изделий, все виды исследовательского, контрольного и испытательного оборудования, аналитической аппаратуры, компьютерное программное обеспечение для обработки результатов и анализа полученных данных, моделирования поведения материалов, оценки и прогнозирования их эксплуатационных характеристик.</li> </ul>

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
		<p>шений по составам сплавов, способам воздействия на них, методикам и средствам изучения структуры и свойств материалов;</p> <p>- сбор научно-технической информации по тематике экспериментов для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, участие в составлении отчетов по выполненному заданию.</p>	
	технологический	<p>- анализ и оптимизация процессов термической и химико-термической обработки, реализованных на несложных технологических комплексах термического производства;</p> <p>- применение типовых технологических процессов в области технологии материалов применительно к решению поставленных задач;</p> <p>- выбор материалов и способов их упрочнения на всех стадиях производственного процесса, а также управление качеством продукции на основе анализа условий эксплуатации изделий;</p> <p>- применение технологических процессов нанесения покрытий для обеспечения функциональных и защитных свойств из-</p>	<p>- основные, вспомогательные и расходные материалы, используемые при их разработке и выборе;</p> <p>- новое оборудование, обеспечивающее выполнение технологических операций производства продукции;</p> <p>- обеспечение технологических операций процесса производства нанопродукции и обслуживания технологического оборудования;</p> <p>- контроль, мониторинг и измерение параметров технологических операций процесса производства нанопродукции;</p> <p>- планирование разработки продукции в части, касающейся технологического процесса.</p>

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
		делий; - проведение экспертизы с целью выяснения причин брака в производстве и разрушения металлических изделий, деталей и конструкций при эксплуатации, а также разработка планов мероприятий по повышению качества продукции	

#### 4 Планируемые результаты освоения ОПОП ВО

4.1 Универсальные компетенции выпускника, подлежащие формированию в результате освоения ОПОП ВО, и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1. Знает принципы поиска, отбора и обобщения информации.
		УК-1.2. Умеет критически анализировать и синтезировать информацию для решения поставленных задач.
		УК-1.3. Владеет методами критического анализа и системного подхода для решения поставленных задач.
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.	УК-2.1. Знает виды ресурсов и ограничений для решения проектных задач; необходимые для осуществления проектной деятельности правовые нормы и принципы принятия управленческих решений.
		УК-2.2. Умеет определять оптимальные варианты решений для достижения поставленной цели, учитывая имеющиеся ресурсы, ограничения и действующие правовые нормы, в том числе требования антикоррупционного законодательства.

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
		УК-2.3. Владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах; навыками работы с нормативно-правовой документацией.
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.	<p>УК-3.1. Знает основные психологические характеристики и приемы социального взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии; характеристики и факторы формирования команд.</p> <p>УК-3.2. Умеет использовать различные стили социального взаимодействия и эффективные стратегии в командной работе.</p> <p>УК-3.3. Владеет навыками социального взаимодействия и организации командной работы.</p>
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).	<p>УК-4.1. Знает основы, правила и закономерности устной и письменной деловой коммуникации; функциональные стили русского и иностранного языков.</p> <p>УК-4.2. Умеет создавать высказывания различной жанровой специфики в соответствии с коммуникативным намерением в устной и письменной формах на русском и иностранном языках.</p> <p>УК-4.3. Владеет навыками межличностного делового общения на русском и иностранном языках</p>
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.	<p>УК-5.1. Знает основные категории философии; закономерности исторического и социально-политического развития общества.</p> <p>УК-5.2. Умеет анализировать и воспринимать разнообразие культур в философском, историческом и социально-политическом контекстах.</p> <p>УК-5.3. Владеет навыками эффективного межкультурного взаимодействия с учетом разнообразия культур.</p>
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе	УК-6.1. Знает основные принципы эффективного управления собственным временем; основные приемы самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни.

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
	принципов образования в течение всей жизни.	УК-6.2. Умеет эффективно планировать и контролировать собственное время; проявлять способность к саморазвитию и самообучению.
		УК-6.3. Владеет методами управления собственным временем; технологиями приобретения умений и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни.
	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.	УК-7.1. Знает виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, здорового образа, стиля жизни и профилактики вредных привычек.
		УК-7.2. Умеет применять на практике разнообразные средства физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни.
УК-7.3. Владеет средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования.		
Безопасность жизнедеятельности	УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.	<p>УК-8.1. Знает классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты людей и природной среды от чрезвычайных ситуаций; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.</p> <p>УК-8.2. Умеет поддерживать безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оказывать первую помощь при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.</p>



Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
		УК-8.3. Владеет методами прогнозирования возникновения чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты и оказанию первой помощи в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.
Инклюзивная компетентность	УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах.	УК-9.1. Знает основы дефектологии, психологические и социальные особенности лиц с различными дефектами, в том числе лиц с ограниченными возможностями здоровья.
		УК-9.2. Умеет определять эффективные способы взаимодействия с лицами, имеющими различные дефекты, в том числе с лицами с ограниченными возможностями здоровья в социальной и профессиональной сферах.
		УК-9.3. Владеет навыками взаимодействия с лицами, имеющими различные дефекты, в том числе с лицами с ограниченными возможностями здоровья в социальной и профессиональной сферах.
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.	УК-10.1. Знает основы макро- и микроэкономики.
		УК-10.2. Умеет использовать методы экономического анализа и планирования в различных областях жизнедеятельности.
		УК-10.3. Владеет методами принятия экономических решений.
Гражданская позиция	УК-11. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-11.1. Знает нормы законодательства, регламентирующие ответственность за проявления экстремизма, терроризма, коррупционное поведение; основные принципы противодействия экстремизму, терроризму, коррупции.
		УК-11.2. Умеет осуществлять деятельность в повседневной жизни и в профессиональной сфере на основе нетерпимого отношения к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению; формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению.

<b>Наименование категории (группы) универсальных компетенций</b>	<b>Код и наименование универсальной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции</b>
		УК-11.3. Владеет навыками применения норм законодательства в сфере противодействия экстремизму, терроризму, коррупции в повседневной жизни и в профессиональной деятельности.

4.2 **Общепрофессиональные компетенции выпускника, подлежащие формированию в результате освоения ОПОП ВО, и индикаторы их достижения:**

<b>Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций</b>	<b>Код и наименование общепрофессиональной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции</b>
Применение фундаментальных знаний	ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания	ОПК-1.1. Знает основы математического анализа, естественнонаучных и общинженерных дисциплин
		ОПК-1.2. Умеет применять основы фундаментальных знаний при решении задач профессиональной деятельности
		ОПК-1.3. Владеет навыками и средствами математического анализа, естественнонаучных и общинженерных дисциплин при исследовании объектов профессиональной деятельности и разработке технологий.
Техническое проектирование	ОПК-2. Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений	ОПК-2.1. Знает основы технического проектирования систем и технологических процессов
		ОПК-2.2. Умеет использовать экономические, экологические и социальные средства выработки решений и применять их при техническом проектировании
		ОПК-2.3. Владеет навыками критического анализа достижений экономических, экологических и социальных наук при разработке современных проектов технических объектов, систем и процессов
Когнитивное управление	ОПК-3. Способен участвовать в управлении профессиональной дея-	ОПК-3.1. Знает основы проектного менеджмента, необходимые для выявления и решения проблем организации

<b>Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций</b>	<b>Код и наименование общепрофессиональной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции</b>
	тельностью, используя знания в области проектного менеджмента	ОПК-3.2. Умеет использовать основные категории и понятия проектного менеджмента ОПК-3.3. Владеет технологиями современной системы когнитивного управления
Использование инструментов и оборудования	ОПК-4. Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-4.1. Знает физические и химические основы, принципы исследований, испытаний материалов, а также приемы и средства обработки и представления экспериментальных данных ОПК-4.2. Умеет критически анализировать современные методики исследования, измерения и наблюдения и рационально использовать их в сфере профессиональной деятельности ОПК-4.3. Владеет навыками комплексного подхода к исследованию материалов и технологий их обработки; методами установления взаимосвязи между параметрами технологических процессов для управления последними
Научные исследования	ОПК-5. Способен решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств	ОПК-5.1. Знает основные приемы работы с компьютером, основные понятия информационных систем и баз данных, основные модели представления данных, состав и основные функции систем ОПК-5.2. Умеет работать с компьютером с применением необходимого программного обеспечения в области профессиональной деятельности; осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных ОПК-5.3. Владеет методами информационных технологий, навыками работы с компьютером, навыками практического использования информационных систем и баз данных.

<b>Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций</b>	<b>Код и наименование общепрофессиональной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции</b>
Принятие решений	ОПК-6. Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	ОПК-6.1. Знает основные технологические операции, закономерности формоизменения при обработке материалов, методологию управления поведением физических систем при принятии обоснованных технических решений об эффективных и безопасных способах воздействия на них для получения требуемого результата, основные виды брака при различных технологических методах изготовления изделий машиностроения.
		ОПК-6.2. Умеет выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии, прогнозировать последствия принятых решений по использованию материалов для изделий современной техники, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения.
		ОПК-6.3. Владеет навыками принятия обоснованного технического решения технологических задач, оптимизации параметров технологических процессов получения и обработки изделий, проведения типовых технологических расчетов, разработки технологии изготовления заготовок и деталей, контроля соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения.
Применение прикладных знаний	ОПК-7. Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами в соответствующей отрасли	ОПК-7.1. Знает основные категории и принципы использования технических средств для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств материалов и изделий из них.
		ОПК-7.2. Умеет критически анализировать и использовать методы стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования свойств материалов и эффективности технологических процессов

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
		ОПК-7.3. Владеет навыками метрологического обеспечения измерений физических величин, анализа, разработки и применения научно-технической документации, оформления научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных заданий.
Информационно-коммуникационные технологии для профессиональной деятельности	ОПК-8. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-8.1. Знает принципы работы современных информационных систем и технологий в сфере профессиональной деятельности.
		ОПК-8.2. Умеет использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности.
		ОПК-8.3. Владеет навыками обоснованного выбора и применения на практике оптимальных информационных систем и технологий при решении профессиональных задач.

4.3 Профессиональные компетенции выпускника, подлежащие формированию в результате освоения ОПОП ВО, и индикаторы их достижения:

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
<b>Профессиональные компетенции, определяемые самостоятельно разработчиками ОПОП ВО</b>	
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский	
ПК-1. Способен анализировать, систематизировать и применять современные процессы измерений параметров атомно-кристаллического строения материалов с целью модификации свойств наноматериалов и	ПК-1.1. Знает основные характеристики тонкой структуры материалов.
	ПК-1.2. Умеет систематизировать и анализировать информацию о современных процессах определения параметров атомно-кристаллического строения материалов.

<b>Код и наименование профессиональной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции</b>
<p>наноструктур. (Профессиональный стандарт «Специалист по измерению параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур» (40.104), утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 7 сентября 2015 г. № 593н, С)</p>	<p>ПК-1.3. Владеет навыками выявления закономерностей влияния параметров атомно-кристаллической структуры и субструктуры материалов на свойства материалов.</p>
<p>ПК-2. Способен выбирать методики и проводить исследования макро- и микроструктур образцов и изделий, изготовленных в несложных процессах производства (Профессиональный стандарт «Специалист по качеству термического производства» (40.085), утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 27 апреля 2023 г. № 411н, В/04.6)</p>	<p>ПК-2.1. Знает термодинамические закономерности структурообразования сплавов и методы управления структурой и свойствами материалов ПК-2.2. Умеет использовать диаграммы фазового равновесия для определения структурного состояния сплавов ПК-2.3. Владеет термодинамическими подходами прогнозирования фазовых равновесий и превращений, методами проведения макро- и микроструктурных исследований материалов</p>
<p>ПК-3. Способен осуществлять проведение работ по обработке научно-технической информации о существующих типах и марках материалов, их структуре и свойствах, анализировать и систематизировать результаты исследований для решения поставленных задач (Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам». (40.011), утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 марта 2014 г. № 121н, А/01.5)</p>	<p>ПК-3.1. Знает типы и марки материалов, их классификации, методы получения и обработки, принципы структурообразования и формирования свойств, методы установления функциональных связей между химическим составом материалов, параметрами получения (обработки) и свойствами с использованием современных информационных технологий. ПК-3.2. Умеет систематизировать и анализировать научно-техническую информацию и результаты исследований о типах и марках материалов, их структуре и свойствах, получать адекватные математические модели структуры и свойств с использованием современных информационных технологий. для решения поставленных задач . ПК-3.3. Владеет методологией разработки и использования разных классов материалов на основе установленных закономерностей и полученных моделей влияния параметров структуры на комплекс свойств с использованием современных информационных технологий для новых технических решений.</p>
<p>ПК-4. Способен выбирать методики и проводить испытания для определения физических и механических свойств образцов и изделий, изготовленных в несложных процессах про-</p>	<p>ПК-4.1. Знает физические процессы и структурные превращения, протекающие в материалах при их обработке и модификации; методы исследования этих процессов и средства измерения физических и механических величин.</p>

<b>Код и наименование профессиональной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции</b>
<p>изводства (Профессиональный стандарт «Специалист по качеству термического производства» (40.085), утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 27 апреля 2023 г. № 411н, В/04.6)</p>	<p>ПК-4.2. Умеет устанавливать связь между параметрами структуры и физическими и механическими свойствами материалов при различных видах испытаний.</p> <p>ПК-4.3. Владеет навыками комплексного подхода к исследованию материалов и технологий их обработки; методами установления взаимосвязи между параметрами технологических процессов для управления последними, способами деформационного воздействия на материал, методами контроля качества продукции</p>
<p>ПК-5. Способен к комплексному проведению патентно-информационных исследований, проведению патентной экспертизы с целью обеспечения патентной чистоты и патентоспособности новых решений по составам сплавов, способам воздействия на них, методикам и средствам изучения структуры и свойств материалов (Профессиональный стандарт «Специалист по патентоведению» (40.001), утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации 21 октября 2021г. № 748н, В/01.6, В/02.6, В/03.6)</p>	<p>ПК-5.1. Знает систему права интеллектуальной собственности, сущность субъективных авторских прав в патентном и авторском праве, а также международно-правовые механизмы охраны авторов произведений и патентообладателей, основные категории и принципы использования технических средств для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств материалов и изделий из них</p> <p>ПК-5.2. Умеет свободно применять основополагающие понятия, термины и категории права интеллектуальной собственности, критически анализировать и использовать методы стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования свойств материалов и эффективности технологических процессов</p> <p>ПК-5.3. Владеет методами выбора адекватного способа защиты субъективных авторских и патентных прав, а также навыками патентного поиска, метрологического обеспечения измерений физических величин, анализа, разработки и применения научно-технической документации, оформления научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных заданий в области материаловедения и технологии материалов.</p>
<p>Тип задач профессиональной деятельности: технологический</p>	
<p>ПК-6. Способен осуществлять оперативный анализ и оптимизацию процессов термической и химико-термической обработки, реализованных на несложных технологических комплексах термического производства</p>	<p>ПК-6.1. Знает теорию физико-химических и фазовых процессов происходящих при основных видах термической и химико-термической обработки черных и цветных металлов, а также способы их реализации в условиях машиностроительного или металлургического производства.</p>

<b>Код и наименование профессиональной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции</b>
<p>(Профессиональный стандарт «Специалист по анализу и диагностике технологических комплексов термического производства» (40.080), утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 5 октября 2020 г. № 700н, В/02.5)</p>	<p>ПК-6.2. Умеет использовать основные законы термодинамики, кинетики и теплопередачи при назначении режимов и оборудования для термической обработки выбранного материала с целью придания ему необходимой структуры, физико-механических и эксплуатационных свойств.</p>
	<p>ПК-6.3. Владеет навыками: оценивания структуры и свойств термообработанных сталей и сплавов, выбора вида, режимов и оборудования для термической обработки.</p>
<p>ПК-7. Способен анализировать и систематизировать типовые технологические процессы в области технологии материалов (Профессиональный стандарт «Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов» (40.136), утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 3 июля 2019 г. № 477н, А/01.6)</p>	<p>ПК-7.1. Знает основные виды технологических процессов получения и обработки материалов, критерии выбора эффективного, экологически и технически безопасного производства.</p>
	<p>ПК-7.2. Умеет использовать на производстве знания о традиционных и новых технологических процессах и операциях.</p>
	<p>ПК-7.3. Владеет навыками выбора технологических процессов получения и обработки материалов для изготовления изделий.</p>
<p>ПК-8. Способен осуществлять анализ причин, вызывающих снижение качества продукции, а также разрабатывать планы мероприятий по их устранению. (Профессиональный стандарт «Специалист по качеству» (40.062), утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 апреля 2021 г. № 276н, В/01.6)</p>	<p>ПК-8.1. Знает методы исследования, анализа и диагностики свойств материалов и изделий из них в процессе эксплуатации на разных этапах жизненного цикла</p>
	<p>ПК-8.2. Умеет оценивать качество материалов, анализировать условия работы изделий и возникающие риски в процессе эксплуатации</p>
	<p>ПК-8.3. Владеет методами установления причин брака при термической и химико-термической обработке и способами их устранения</p>
<p>ПК-9. Способен осуществлять контроль качества продукции и выбор материала на всех стадиях производственного процесса (Профессиональный стандарт «Специалист по техническому контролю качества продукции» (40.010), утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 июля 2021 г. № 480н, В)</p>	<p>ПК-9.1. Знает подходы и количественные критерии выбора материалов и способы упрочнения изделий различного назначения, а также методы решения оптимизационных задач.</p>
	<p>ПК-9.2. Умеет использовать методики выбора материала и оптимизировать способы упрочняющей обработки с использованием методов теории принятия оптимальных решений для получения требуемого комплекса свойств и управления качеством продукции на основе анализа условий эксплуатации изделий.</p>



<b>Код и наименование профессиональной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции</b>
	ПК-9.3. Владеет современными технологиями выбора материалов и способов упрочнения для деталей машин и инструментов с использованием комплексных критериев оценки эффективности применяемых решений.
ПК-10. Способен выбирать технологические процессы нанесения покрытий для обеспечения функциональных и защитных свойств изделий (Профессиональный стандарт «Специалист по ионно-плазменным технологиям термической обработки» (40.202), утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 7 сентября 2020г. № 572н, С/01.6)	ПК-10.1. Знает физические основы процессов воздействия на поверхность деталей машин и инструментов.
	ПК-10.2. Умеет выбирать способы поверхностных обработок для обеспечения функциональных и защитных свойств изделий.
	ПК-10.3. Владеет методологией разработки способов и технологий воздействий на поверхность изделий для формирования требуемого комплекса свойств.

## 5 Карта формирования компетенций

Связи между планируемыми результатами освоения ОПОП ВО (компетенциями выпускника), формирующими их отдельными элементами ОПОП ВО (дисциплинами (модулями), практиками и т.п.) и индикаторами достижения компетенций устанавливаются нижеприведенной картой формирования компетенций.

<b>Наименование элемента ОПОП ВО в соответствии с учебным планом</b>	<b>Коды компетенций, формируемых элементом ОПОП ВО</b>	<b>Коды индикаторов достижения компетенций, формируемых элементом ОПОП ВО</b>
<b>Блок 1. Дисциплины (модули)</b>		
Обязательная часть ОПОП ВО		
Иностранный язык	УК-4	УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3
История России	УК-5	УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3
Философия и методология мышления	УК-1; УК-5	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3; УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3
Безопасность жизнедеятельности	УК-8	УК-8.1, УК-8.2, УК-8.3
Физическая культура и спорт	УК-7	УК-7.1, УК-7.2, УК-7.3
Физическая культура и спорт (элективные модули)	УК-7	УК-7.1, УК-7.2, УК-7.3
Экономика	УК-2; УК-10	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3; УК-10.1, УК-10.2, УК-10.3
Управление проектной деятельностью и бизнес-планирование	УК-1; УК-2 ОПК-3	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3; УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3 ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
Психология лидерства и командной работы	УК-3; УК-6	УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3; УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3
Основы дефектологии в социальной	УК-9	УК-9.1, УК-9.2, УК-9.3

Наименование элемента ОПОП ВО в соответствии с учебным планом	Коды компетенций, формируемых элементом ОПОП ВО	Коды индикаторов достижения компетенций, формируемых элементом ОПОП ВО
и профессиональной сферах		
Правоведение и противодействие коррупции	УК-2; УК-11	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3; УК-11.1, УК-11.2, УК-11.3
Математика	ОПК-1	ОПК-1.1; ОПК-1.2, ОПК-1.3
Современные информационные технологии	ОПК-5 ОПК-8	ОПК-5.1; ОПК-5.2, ОПК-5.3 ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3
Алгоритмизация и программирование	ОПК-5 ОПК-8	ОПК-5.1; ОПК-5.2, ОПК-5.3 ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3
Физика	ОПК-1	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Химия	ОПК-1	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Начертательная геометрия и инженерная графика	ОПК-1	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Компьютерная графика в инженерии	ОПК-1	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Теоретическая механика	ОПК-1	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Соппротивление материалов	ОПК-1	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Детали машин и основы конструирования	ОПК-2	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
Технология конструкционных материалов	ОПК-1	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Современные материалы в инженерии	ОПК-1 ПК-7	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3
Основы взаимозаменяемости и технические измерения	ОПК-7 ОПК-4	ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3 ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
Электротехника и основы электроники	ОПК-1	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Основы технологии машиностроения	ОПК-6	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
<b>Часть ОПОП ВО, формируемая участниками образовательных отношений</b>		
Основы российской государственности	УК-5	УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3
Деловые и научные коммуникации	УК-4	УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3
Культура речи и нормы делового взаимодействия	УК-4	УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3
Технологии самоорганизации и саморазвития личности	УК-6	УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3
Тайм-менеджмент и селф-менеджмент	УК-6	УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3
Атомно-кристаллическое строение материалов	ПК-1	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Дефекты кристаллического строения металлов	ПК-1	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Перспективные материалы в материаловедении	ПК-3	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3;

Наименование элемента ОПОП ВО в соответствии с учебным планом	Коды компетенций, формируемых элементом ОПОП ВО	Коды индикаторов достижения компетенций, формируемых элементом ОПОП ВО
Аморфные, нано- и квазикристаллические материалы	ПК-3	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3;
Моделирование физических систем и процессов в материаловедении	ПК-3	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3;
Нормативно-техническое обеспечение материаловедения и технологии материалов	ПК-5	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
Физические методы контроля качества и исследования материалов	ПК-4	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
Планирование эксперимента и принятие оптимальных решений	ПК-9	ПК-9.1, ПК-9.2, ПК-9.3
Информационные технологии в задачах материаловедения	ПК-3	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3;
Теплофизика	ПК-6	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
Фазовые равновесия и структурообразование	ПК-2	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
Управление качеством и функциональная диагностика	ПК-8	ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3
Физические основы и способы поверхностных обработок деталей машин	ПК-10	ПК-10.1, ПК-10.2, ПК-10.3
Коррозия и защита металлов	ПК-10	ПК-10.1, ПК-10.2, ПК-10.3
Структура и свойства неметаллических материалов	ПК-3	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
Машиностроительные материалы	ПК-3	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
Выбор материалов и способов их упрочнения	ПК-9	ПК-9.1, ПК-9.2, ПК-9.3
Основы теории термической и химико-термической обработки материалов	ПК-6	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
Технология и оборудование термической обработки	ПК-6	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
Физические и механические свойства	ПК-4	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
Физические основы пластического деформирования и разрушения	ПК-4	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
Патентное право	ПК-5	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
Физическая химия	ПК-2	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
<b>Блок 2. Практика</b>		
Обязательная часть ОПОП ВО		
Учебная практика (ознакомительная практика)	УК-3 УК-6 ОПК-5 ОПК-1 ПК-7	УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3 УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3 ОПК-5.1; ОПК-5.2, ОПК-5.3 ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3

Наименование элемента ОПОП ВО в соответствии с учебным планом	Коды компетенций, формируемых элементом ОПОП ВО	Коды индикаторов достижения компетенций, формируемых элементом ОПОП ВО
	УК-4	УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3
Производственная практика (технологическая практика)	УК-1; УК-2; УК-6; УК-8; УК-10; ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-7 ОПК-6	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3; УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3; УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3; УК-8.1, УК-8.2, УК-8.3; УК-10.1, УК-10.2, УК-10.3; ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3 ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3 ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3 ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3 ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
<b>Часть ОПОП ВО, формируемая участниками образовательных отношений</b>		
Производственная практика (практика по получению опыта профессиональной деятельности)	УК-2; УК-3; УК-4; УК-6; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7 ПК-9	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3; УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3; УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3; УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3; ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3; ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3; ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3; ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3; ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3; ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3; ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3. ПК-9.1, ПК-9.2, ПК-9.3.
Производственная практика (научно-исследовательская работа)	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-6; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-9; ПК-10	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3 УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3 УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3 УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3 ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3; ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3; ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3; ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3; ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3; ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3; ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3; ПК-9.1, ПК-9.2, ПК-9.3; ПК-10.1, ПК-10.2, ПК-10.3.
Производственная практика (преддипломная практика)	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-6; ПК-1; ПК-2; ПК-3;	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3 УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3 УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3 УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3 ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3; ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3; ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3;

Наименование элемента ОПОП ВО в соответствии с учебным планом	Коды компетенций, формируемых элементом ОПОП ВО	Коды индикаторов достижения компетенций, формируемых элементом ОПОП ВО
	ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-9; ПК-10	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3; ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3; ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3; ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3; ПК-9.1, ПК-9.2, ПК-9.3 ПК-10.1, ПК-10.2, ПК-10.3.
<b>Блок 3. Государственная итоговая аттестация</b>		
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-7; УК-8; УК-9; УК-10; УК-11; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-10	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3 УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3 УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3 УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3 УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3 УК-7.1, УК-7.2, УК-7.3 УК-8.1, УК-8.2, УК-8.3 УК-9.1, УК-9.2, УК-9.3 УК-10.1, УК-10.2, УК-10.3 УК-11.1, УК-11.2, УК-11.3 ОПК-1.1; ОПК-1.2, ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1; ОПК-3.2, ОПК-3.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2, ОПК-4.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2, ОПК-5.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2, ОПК-6.3; ОПК-7.1; ОПК-7.2, ОПК-7.3; ОПК-8.1; ОПК-8.2, ОПК-8.3; ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3; ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3; ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3; ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3; ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3; ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3; ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3; ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3; ПК-9.1, ПК-9.2, ПК-9.3; ПК-10.1, ПК-10.2, ПК-10.3
<b>Факультативные дисциплины (модули)</b>		
Введение в проектную деятельность	УК-2	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3
Валеология	УК-7	УК-7.1, УК-7.2, УК-7.3
Введение в физику	УК-1	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3

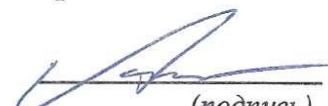
## 6 Сведения о кадровых условиях реализации ОПОП ВО

Кадровые условия реализации ОПОП ВО отвечают требованиям соответствующего ФГОС ВО.

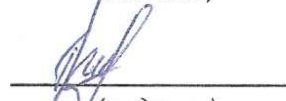
## 7 Коллектив разработчиков ОПОП ВО

## Научно-педагогические работники университета


Анцев А.В., зав. каф., д.т.н., доцент  
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

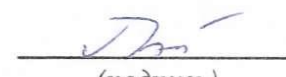
Маркова Г.В., профессор, д.т.н., доцент  
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

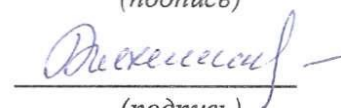
Гончаров С.С., доц., к.т.н., доцент  
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

Сержантова Г.В., доц., к.т.н., доцент  
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

Тихонова И.В., доц., к.т.н., доцент  
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

## Представители профильных организаций (предприятий)

Григорьев М.Ю., ОАО АК «Туламашзавод»,  
главный металлург

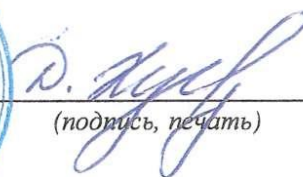
(ФИО, наименование организации (предприятия), должность)



Хусаинов Д.Н., ПАО «Императорский  
Тульский оружейный завод»,  
заместитель главного металлурга

(ФИО, наименование организации (предприятия), должность)



  
(подпись, печать)

**8 Лист согласования**


Общая характеристика ОПОП ВО согласована с дирекцией Политехнического института:

Директор ПТИ

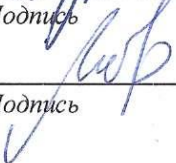
  
Подпись \_\_\_\_\_ О.И. Борискин

Общая характеристика ОПОП ВО согласована с УМУ:

Начальник УМУ

  
Подпись \_\_\_\_\_ А.В. Моржов

И.о. начальника ОСУП УМУ

  
Подпись \_\_\_\_\_ С.В. Моржова