

<b>Институт</b>	<b>Институт новых материалов и технологий УрФУ</b>
<b>Направление (код, наименование)</b>	12.04.05 Лазерная техника и лазерные технологии
<b>Образовательная программа (Магистерская программа)</b>	12.04.05/33.01 Интеллектуальные системы лазерных и аддитивных производств
<b>Описание образовательной программы</b>	<p>Программа магистратуры «Интеллектуальные системы лазерных и аддитивных производств» направлена на подготовку выпускников готовых к осуществлению инженерно-технологического видов профессиональной деятельности в областях лазерных технологий, аддитивного производства, высокотемпературных соединений, покрытий имеет. В инженерной подготовке обучающихся используется технология проектного обучения путем выполнения последовательных и взаимосвязанных проектов, предусматривающих интеграцию междисциплинарных знаний, применение актуализированных знаний и приобретение новых.</p> <p>Базовый принцип проектного обучения магистрантов – опора на результаты освоения программ бакалавриата и их логическое развитие, установление непосредственной связи учебного материала с жизненным опытом студентов в их активной познавательной и творческой совместной деятельности. Данная стратегия отражает идеи обучения на активной основе, через целесообразную деятельность студентов, сообразуясь с их личным интересом в конкретных знаниях. Реальным и осязаемым образовательным результатом реализации образовательной технологии по методу проектов является развитие умений совместного анализа, постановки и решения задач с применением необходимых знаний из разных областей.</p> <p>Проектная методика обучения позволяет решать ряд целевых задач инженерно-технологической магистратуры:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– занятия выходят на практические действия студентов, затрагивая их эмоциональную сферу, благодаря чему усиливается мотивация к обучению;</li> <li>– студенты осуществляют учебную, творческую работу в рамках самостоятельно задуманного проекта (проектов), исследуя и добывая необходимую информацию;</li> <li>– на занятиях успешно реализуются различные формы организации учебной деятельности, предусматривающие активное взаимодействие студентов друг с другом и с преподавателем, роль которого меняется: вместо контролера он становится равноправным партнером, участником проектной деятельности, советчиком и консультантом.</li> </ul> <p>Задумка, проектирование и реализация проектов полагает не столько специальные области знания, сколько метазнание (знание о том, как приобретать знания) и познавательные умения, которые обучающиеся могут успешно переносить на другие сферы деятельности. Образовательная программа бакалавриата ориентирована, в основном, на специализированную подготовку, в то же время проектная деятельность магистрантов в процессе обучения нацелена на использование совокупности исследовательских, поисковых, проблемных методов, творческих по своей сути, и предусматривает развитие навыков системного мышления, поиска информации, анализа, экспериментирования, принятия решений, самостоятельной работы и работы в группах и индивидуально.</p>

<b>№ пп</b>	<b>Наименования модулей</b>	<b>Аннотации модулей</b>
<b>Обязательная часть</b>		
1.	Основы личностной и профессиональной реализации	В состав модуля «Основы профессиональной деятельности» включены три дисциплины: «Управление интеллектуальной собственностью», «Самоменеджмент» и «Теория решения изобретательских задач». Курс «Управление интеллектуальной собственностью» поможет магистранту приобрести базовые компетенции в области интеллектуальной собственности (ИС) и эффективно решать практические проблемы в сфере ИС. Особенно полезен курс при разработке и реализации технологических проектов (вопросы патентования изобретений, взаимоотношений между авторами, между авторами и

		<p>предприятием, предприятием и инвесторами, патентные конфликты и др. ситуации). Курс разработан на основе многолетней практики специалистов Центра интеллектуальной собственности Уральского федерального университета с учетом опыта ведущих экспертов и патентных поверенных Уральского региона, а также практики преподавания в УрФУ аудиторной версии курса. Курс охватывает широкий круг вопросов из профессионального стандарта «Специалист по патентоведению», начиная от патентно-информационного обеспечения процесса создания и коммерциализации РИД до вопросов стратегического управления ИС на предприятии.</p> <p>В процессе освоения дисциплины «Самоменеджмент» реализуется как онлайн курс, при его изучении студенты учатся управлять собой и своими действиями, осваивать процесс управления во времени и в пространстве. Осваивают техники формирования навыков тайм-менеджмента, принятия эффективных решений, управления поведением сотрудников в коллективе, образования команды, развития коммуникативных способностей. Дисциплина модуля «Теория решения изобретательских задач» (ТРИЗ) реализуется как онлайн курс и знакомит с теоретическими и философскими основами развития технических систем, с принципами вепольного анализа, тактикой и стратегией изобретательства, стандартами на решение изобретательских задач, алгоритмом решения изобретательских задач (АРИЗ). В курсе показана возможность использования теории решения изобретательских задач как в области технических, так и природных и социальных систем.</p>
3.	<p>Процессы лазерных и аддитивных производств</p>	<p>Цель модуля состоит в усвоении студентами базовых знаний о явлениях и процессах, протекающих при получении продукции методами аддитивного производства, высокотемпературных соединений, покрытий, знания общих принципов проведения научных исследований в материаловедении и методов математического планирования эксперимента, статистической обработки и представления его результатов. Студенты готовятся к научно-технической и организационно-методической деятельности, связанной с проведением экспериментальных исследований, включая выбор и составление плана эксперимента; организация эксперимента и проведение измерений объекта исследований; анализ результатов исследований, в том числе построение математических моделей объекта исследований.</p> <p>В результате изучения модуля обучающиеся получают знания физической сущности процессов формирования структуры и свойств изделий аддитивного производства, высокотемпературных соединений, покрытий; о свойствах металлов и сплавов; влиянии технологических режимов и параметров на показатели качества продукции; причинах возникновения дефектов.</p> <p>В процессе обучения студенты освоят умения, связанные с управлением процессами формирования качественных заготовок и конструкций, научиться совершенствовать существующие и разрабатывать новые технологические процессы аддитивного производства, высокотемпературных соединений, покрытий; производить выбор рациональных технологических режимов для обеспечения заданного уровня качества; разрабатывать и осуществлять мероприятия по устранению дефектов в изделиях.</p> <p>Содержание модуля предусматривает изучение оптики твердого тела, физических процессов, происходящих в твердых телах (диэлектриках, полупроводниках, металлах) под воздействием лазерных импульсов различной длительности и интенсивности как основы современных лазерных технологий.</p> <p>Усвоение конкретных правил и приёмов ведения бизнеса стимулируют интерес студентов к изучению экономики как науки не только познавательной, но и имеющей важное практическое значение.</p>
4.	<p>Моделирование высокотемпературных и аддитивных процессов</p>	<p>В содержании модуля представлены современные подходы к моделированию на основе численных методов, таких как методы конечных разностей, конечных элементов. У студентов формируются умения математической формализации технологических задач, подготовки их к численному решению с помощью вычислительных систем в современных пакетах прикладных программ как универсальной, так и узкоспециализированной направленности. Обучение позволит использовать методы комплексного анализа производственных процессов и объектов в области аддитивного производства и смежных дисциплин.</p>

		<p>Ставится задача сформировать практические умения использования знания и понимания, программных систем моделирования процессов тепло и массообмена для осуществления:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализа процессов, технологий и продуктов в области аддитивного производства с применением методов моделирования;</li> <li>- разработки технологии производства с применением методов моделирования;</li> <li>- для создания теплофизических моделей формирования изделия, связывая их с качеством конечной продукции;</li> <li>- мероприятий по контролю и повышению качества продукции с применением методов моделирования.</li> </ul>
5.	Цифровая подготовка производства	<p>В содержании модуля представлены основные понятия и определения: САПР, САПР ТП, проектирование, объект проектирования, проект, описания объекта проектирования. Цели и задачи компьютерного моделирования. Структурная оптимизация. Параметрическая оптимизация. Содержание основных этапов компьютерного моделирования. Компьютерная графика и геометрическое моделирование. Проекционные виды и ассоциативные связи 3D и 2D – моделей. Прикладное программное обеспечение геометрического моделирования. Системы автоматизированного проектирования. Отечественные машиностроительные программно–методические комплексы САПР. Типовой состав модулей машиностроительной САПР. Современные российские и зарубежные САД-системы, на примере компаний Dassault Systemes и АСКОН. Автоматизация технологической подготовки производства. Способы автоматизации ТПП. Системы классов САРР и САМ. Методы автоматизированного проектирования технологических процессов.</p>
6.	Проектная деятельность	<p>Модуль “Проектная деятельность” в образовательной программе формирует универсальные компетенции, связанные с командной работой и управлением проектами, а также общепрофессиональные и профессиональные компетенции. Командная деятельность является основой модуля, призвана сформировать необходимые навыки работы и управления в составе многопрофильной команды: раскрыть специфику функционирования команды от постановки задачи до оценки полученного результата, выраженного в виде аналитического отчета, научных статей, докладов, уникального продукта или услуг. В рамках модуля «Проектная деятельность» студенты выполняют проекты, содержание которых позволяет формировать компетенции студентов в соответствии с актуальными задачами реального сектора экономики по профилю образовательной программы. Проектное обучение в рамках данного модуля может быть направлено на реализацию проектов: - исследовательских, с целью формирования научно-исследовательских компетенций студентов и увеличения количества молодых ученых, занятых в решении прорывных инновационных задач; - профессиональных и предпринимательских, направленных на подготовку высококвалифицированных магистров, способных решать реальные задачи в интересах развития отраслей экономики и социальной сферы за счет тесной интеграции образовательного процесса с ведущими предприятиями и организациями региона и страны - учебных, позволяющих студентам определить свою будущую профессиональную траекторию в научной или профессиональной сфере. Общепрофессиональные и профессиональные компетенции определяются содержанием конкретной цели, в рамках реализуемого студентами проекта</p>
<b>Часть, формируемая участниками образовательных отношений, по выбору студента Блока 1</b>		
7.	Аддитивное производство	<p>Целью изучения модуля является подготовка студентов к производственно-технологической деятельности для решения задач, связанных с получением изделий аддитивного и лазерного производства. Технологические процессы аддитивного и лазерного производства связываются с вопросами качества продукции.</p> <p>В модуле приводятся основные практические аспекты получения изделий из различных материалов. Особое внимание в дисциплинах модуля уделяется механическим и эксплуатационным свойствам материалов и изделий из них.</p> <p>Задачей изучения дисциплин модуля является овладение студентами принципами и практическими навыками управления процессами формирования изделий порошковой металлургии и аддитивного производства с учетом особенностей различных технологий и отдельных производственных операций.</p>

		Значительная часть модуля направлена на рассмотрение практических технологических правил, приемов и особенностей изготовления изделий методами аддитивного производства, лазерных технологий.
8.	Высокотемпературные соединения, покрытия, лазерная обработка материалов	<p>Цель изучения модуля – приобретение магистрантами систематизированных знаний, передового отечественного и зарубежного опыта производства металлургической продукции с использованием аддитивных технологий, высокотемпературных соединений, покрытий, лазерных технологий.</p> <p>Студенты смогут использовать знания и понимания теории и технологических процессов аддитивного производства, лазерных технологий, высокотемпературных соединений, покрытий для осуществления:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбора, обоснования и проведение необходимых технико-экономических расчетов технологических процессов для получения продукции заданной номенклатуры;</li> <li>- разработки технологии производства конкретных изделий с применением методов моделирования, пактов прикладных программ;</li> <li>- разработки технологического регламента на проектирование задуманного командой магистрантов предприятия (представленного в разделе модуля «Проектное обучение»);</li> <li>- мероприятий по контролю и повышению качества продукции;</li> <li>- предварительного технико-экономического обоснования проектных решений.</li> </ul>
9.	Практики, в том числе научно-исследовательская работа	<p>Практики (научно-исследовательская, технологическая, преддипломная) направлены на закрепление и углубление теоретической подготовки обучающихся, приобретение ими практических навыков и компетенций, а также опыта самостоятельной профессиональной деятельности. В ходе практик студенты знакомятся со структурой металлургического предприятия; технологическими процессами, приемами и принципами выполнения операций; получают представление об организации работы подразделений предприятия, условиями оплаты труда, системой контроля качества, требованиями техники безопасности. Ознакомление с основами профессий, освоение навыков самостоятельного выполнения отдельных видов работ возможно с оформлением студентов на рабочие места. В ходе научно-исследовательской работы формируется способность к самостоятельному ведению научно-исследовательской работы, обработке научных результатов, и их анализу. НИР используется для сбора и обработки научного материала для подготовки выпускной квалификационной работы, подготовки научных работ и публикаций.</p>
10	Государственная итоговая аттестация	<p>Государственные аттестационные испытания включают в себя государственный экзамен, выполнение и защиту выпускной квалификационной работы. Цель итоговой государственной аттестации – установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки самостоятельно установленному образовательному стандарту университета (СУОС УрФУ).</p> <p>Задачами государственной итоговой аттестации являются проверка готовности магистранта решать следующие профессиональные задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разработка и осуществление технологических процессов получения и обработки металлов и сплавов, а также изделий из них;</li> <li>- разработка и осуществление мероприятий по защите окружающей среды от техногенных воздействий производства;</li> <li>- разработка и осуществление энерго- и ресурсосберегающих технологий в области металлургии металлообработки;</li> <li>- разработка мероприятий по управлению качеством продукции;</li> <li>- проектирование технологических процессов с использованием автоматизированных систем;</li> <li>- оценка инновационно-технологических рисков при внедрении новых технологий;</li> <li>- оценка экономической эффективности технологических процессов;</li> <li>- составление необходимой технической документации, а также установленной отчетности по утвержденным формам;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>- поддержка информационного пространства планирования и управления производством на всех этапах жизненного цикла производимой продукции;</li><li>- проведение маркетинга и подготовка бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий;</li><li>- поиск, анализ, синтез и представление информации по материалам и процессам;</li><li>- проведение научных исследований и испытаний, обработка, анализ и представление их результатов;</li><li>- разработка моделей и методик исследования процессов и материалов;</li><li>- выполнение литературного и патентного поиска, составление научно-технических отчетов, публикаций, защита объектов интеллектуальной собственности;</li><li>- технико-экономическое обоснование и разработка новых технологических процессов;</li><li>- разработка проектов реконструкции действующих и строительства новых цехов, промышленных агрегатов и оборудования.</li></ul>
--	--

Руководитель ОП

С.Н. Злыгостев