

Институт	Уральская передовая инженерная школа «Цифровое производство»
Направление (код, наименование)	27.04.03 Системный анализ и управление
Образовательная программа (Магистерская программа)	27.04.03/33.14 Цифровой системный инжиниринг
Описание образовательной программы	<p>Основной особенностью образовательной программы является контекстное обучение. В специальных дисциплинах воссоздаются реальные профессиональные ситуации и фрагменты производства, отношения занятых в нем людей. Именно в ходе анализа ситуаций, деловых и учебных игр студент формируется как специалист и член будущего коллектива.</p> <p>Для достижения заявленных результатов важным является экосистемный подход, который в данном случае предполагает включение в образовательный процесс разноплановых участников: приглашенных выдающихся гуру, лидеров технологического прогресса высокотехнологичных предприятий-партнеров, преподавателей других университетов, развитие сетевых форм обучения (разные формы мобильности, распределенные по компаниям практики, включение в командную работу над научными, в том числе междисциплинарными проектами).</p> <p>Конкретные компетенции, способности эффективно действовать в заданном контексте дополняются метакомпетенциями такими, как творческие способности, умение договариваться и сотрудничать, эмпатия и др.</p> <p>Миссия УПИШ – цифровая трансформация предприятий машиностроительной и металлургической отраслей Российской Федерации определяет специфику образовательной программы.</p> <p>Цифровая трансформация предприятий предполагает единый набор технологий, которыми должен владеть высокоуровневый специалист, востребованный современным производством:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● сквозная разработка производственного продукта или объекта управления в цифровой среде, PLM/CAD/CAM/CAE в промышленности: «цифровой двойник», цифровая модель, «цифровое описание», цифровой макет; ● непрерывный автоматический сбор и организация хранения и накопление цифровых данных о функционировании ходе производства объекта (IoT, Big Data, сенсорики); ● управление собранными данными, визуализация, поиск закономерностей (Аналитика Больших данных, Data Governance); ● компьютерная обработка данных с целями оптимизации, распознавания, предсказания («Машинное обучение, Искусственный интеллект»); ● использование собираемых и обрабатываемых цифровых данных для организации сопутствующих сервисов обслуживания/поддержки (MES, PDM, ICS, ERP, CRM, SCM – системы и им подобные). <p>Специалист, участвующий в цифровой трансформации, должен:</p> <p>Знать и понимать внутреннюю структуру, процессы, происходящие в области деятельности, подвергаемой трансформации. Мыслить комплексно и системно. Видеть не только отдельные процессы, но и их взаимосвязанность. Понимать причинно-следственные связи, зависимости процессов и показателей.</p> <p>Владеть различными методиками моделирования. Уметь выявлять и описывать показатели, методики измерения показателей, мониторинг которых позволяет оценить степень отклонений протекающих процессов от ожидаемых и целевых значений.</p> <p>Владеть методиками обработки собранных цифровых данных для целей:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● выявления структуры и причин отклонений от ожидаемых показателей функционирования объекта на ранних стадиях; ● построения предсказаний развития протекающих процессов при различных сценариях управляющих воздействий; ● оптимизации (определение метода и величины корректирующих воздействий) для происходящих процессов. <p>Владеть культурой работы с цифровыми данными, видеть и закладывать возможности платформенного подхода при работе с цифровыми данными и структурами.</p> <p>В рамках программы магистерской подготовки каждый студент должен получить знания об общих принципах конфигурирования систем предприятий и углубиться в одну из областей, поддержанных наукоемким проектом.</p>

№ пп	Наименования модулей	Аннотации модулей	Траектории
1	Модули		
2	Обязательная часть		
3	Анализ конкурентоспособности проекта	Модуль включает дисциплины 1. Управление интеллектуальной собственностью. Курс охватывает широкий круг вопросов, начиная от патентно-информационного обеспечения процесса создания и коммерциализации РИД до вопросов стратегического управления ИС на предприятии. В результате освоения курса, обучающиеся приобретут компетенции, позволяющие обеспечивать эффективную охрану интеллектуальной собственности при коммерциализации результатов исследований и инновационных разработок организации. 2. Экономическая эффективность технических решений. В курсе кратко рассматриваются теоретические основы экономической оценки инвестиций при совершенствовании техники, технологии и процессов организации производства, что позволит легче воспринять основные материалы курса, связанные с выполнением обоснования инженерных решений при внедрении изменений в разнообразных ситуациях.	
4	Инженерный дизайн САД	Деятельность современного конструктора неразрывно связана с проектированием и разработкой сложных производственных систем и механизмов с использованием современных информационных технологий. Основные задачи данного модуля: оформление рабочих чертежей деталей, сборочных чертежей, подготовка комплекта конструкторской документации в соответствии с ЕСКД, 3D моделирование, визуализация динамической модели детализации и сборки объекта проектирования; изучение процессов, связанных с механическим движением и механическим взаимодействием твердых тел и сплошных сред.	
5	Практики системной инженерии	Модуль направлен на освоение наиболее универсальных практик системной инженерии, позволяющих существенно ускорить продвижение специалистов по карьерной лестнице. Практики системной инженерии направлены на минимизацию проектных рисков путем снижения неопределенности в постановке задачи и принципиальных инженерных решениях. Будут рассмотрены вопросы организации команды, анализа потребностей стейкхолдеров, разработки требований, функциональных моделей и системной архитектуры.	
6	Проектная деятельность	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 задачам 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 компетенций определяются содержанием конкретной цели, в рамках реализуемого студентами проекта	
7	Силовые установки для транспортных средств	В модуле “Силовые установки для транспортных средств” рассматриваются наиболее распространенные конструкции современных силовых установок для наземных транспортных средств, а также основные подходы к расчету и конструированию основных деталей и систем поршневых двигателей с перспективными показателями. Особое внимание уделяется особенностям функционирования (физическим процессам) и характеристикам поршневых двигателей, а также оценке их эффективности. Отдельно представлены современные технологии, применяемые в автомобиле- и двигателестроении, в частности, использование гибридных силовых установок, альтернативных и возобновляемых источников энергии, нетрадиционных конструкций двигателей.	
8	Управление в технических системах	Модуль включает дисциплины 1. Современные системы автоматизации. Курс включает теоретические вопросы и алгоритмы систем управления производственными процессами, а также сведения об элементной базе современных систем управления. Отдельно рассматриваются вопросы автоматизации экспериментов и тестирования – системы сбора данных, методы полунатурных испытаний, разработка виртуальных испытательных стендов. При изучении дисциплины модуля особое внимание уделяется инструментам разработки и интеграции результатов в систему управления жизненным циклом, а также методы автоматизации разработки и тестирования моделей. 2. Конструкция и основы эксплуатационных свойств автомобилей. Дисциплина направлена на формирование компетенций в области конструкции и эксплуатации автомобилей. В ходе обучения студенты изучат элементы конструкции транспортных средств; организацию технологических процессов и виды ТО.	
9	Цифровое моделирование: цифровые двойники	В модуле ”Цифровое моделирование: цифровые двойники” рассматриваются концепция и ключевые подходы к созданию цифровых двойников технических изделий. Особое внимание уделяется вопросам создания математических моделей и физико-математического моделирования отдельных систем и технического изделия в целом. Подробно рассматриваются прикладные инструменты для моделирования различных технических изделий. Дополнительно изучаются методы инженерных исследований и создание виртуальных испытательных стендов (на основе физико-математического моделирования). В модуле сделан упор на практическом применении математического моделирования для предприятий-партнеров.	
10	Цифровые технологии управления предприятием	В результате изучения модуля магистранты смогут анализировать и моделировать архитектуру информационных систем предприятия; выявлять объекты для внедрения технологий управления на основе данных; моделировать процессы в цифровой среде; оценивать сильные и слабые стороны цифровой трансформации; разрабатывать регламенты, настраивать элементы и отчеты информационных PLM- и ERP-систем; владеть навыками создания, обработки и анализа данных.	
11	Эффективные коммуникации и самоменеджмент	Модуль «Эффективные коммуникации и самоменеджмент» включает три больших раздела Конфликтология», «Лидерство и командообразование», «Самоменеджмент». Цель освоения модуля – подготовиться к эффективной деятельности в составе междисциплинарных команд по реализации комплексных проектов в сложных социотехнических системах. Выстраивание	

		<p>эффективной межличностной коммуникации и коворкинга невозможно без умений действовать эффективно в индивидуальной и командной работе, в ситуациях связанных с разрешением конфликтов, умений согласовывать в рамках производственной деятельности противоречивые требования, предлагая допустимые компромиссы с учетом ограничений стоимости, сроков, рисков, уже существующих систем и организаций, представлять в рамках проектной и организационно-управленческой деятельности сложные ситуации и объекты с использованием схем и диаграмм, в том числе на иностранном языке. Эффективные коммуникации в организации профессиональной деятельности основаны на методах достижения результата посредством управления информацией и выстраивания отношений с ключевыми партнерами, коллегами и подчиненными. Это, прежде всего, такая организация коммуникации, которая выведет на передний край конкурентные преимущества и заинтересует потенциальных клиентов, партнеров и будет мотивировать работников. Модель включает базовые тренинги, позволяющие ощутить «здесь и сейчас», буквально «на себе» возможности эффективных коммуникаций. Важной составляющей модуля являются тренинги конструктивного поведения в профессиональной сфере, стратегического и системного мышления. В модуле большое внимание уделяется следующим социально-личностным аспектам: адаптации к изменяющимся условиям внешней среды (изменения на производстве, в социумах и т.д.); адаптации к работе в коллективе; ориентации на результат; требовательности к себе; лидерству; Содействию работе своего руководителя, не теряя лидерских качеств; умению убеждать и заражать идеей окружающих; умению собирать успешные команды.</p>	
12	Формируемая участниками образовательных отношений		
13	Предиктивная диагностика	<p>Содержание модуля “Предиктивная диагностика” включает изучение вопросов, связанных с применением технологий предиктивной диагностики в области машиностроительных производств. В ходе изучения модуля рассматриваются технологии управления эксплуатацией на основе систем непрерывного и периодического мониторинга. Отдельно рассматриваются особенности применения и эксплуатации аппаратно-программных комплексов, которые отслеживают состояние оборудования, выявляют неисправности на ранних стадиях, прогнозируют развитие неисправностей на основании анализа текущих данных, получаемых в режиме реального времени.</p>	
14	Современные технологии производства	<p>Модуль “Современные технологии производства” включает набор дисциплин, обеспечивающих подготовку по вопросам производственно-технологической деятельности в области машиностроительных производств. В модуле рассматриваются закономерности строения и свойств конструкционных материалов, используемых в машиностроении. Подробно изучаются способы получения, переработки и обработки конструкционных материалов для получения заготовок и деталей машин требуемого качества. Особое внимание уделяется инженерному анализу в конструкторско-технологической подготовке производства. Отдельно представлены перспективы применения технологий реверс инжиниринга в современном машиностроении.</p>	
15	Практика		
16	Практики	<p>Практики (научно-исследовательская, преддипломная) направлены на закрепление и углубление теоретической подготовки обучающихся, повышение ими практических навыков, компетенций и опыта самостоятельной профессиональной деятельности. Освоение навыков самостоятельного выполнения отдельных видов работ и участие в научных разработках возможно с оформлением студентов на рабочие места. В ходе научно-исследовательской работы формируется способность к самостоятельному ведению научно-исследовательской работы, обработке научных результатов,</p>	

		и их анализу. Научно-исследовательская работа способствует закреплению и углублению теоретических знаний студентов, полученных при обучении, умению ставить задачи, анализировать полученные результаты и делать выводы, приобретению и развитию навыков самостоятельной научно-исследовательской работы. Основной целью НИР магистранта является развитие способности самостоятельного осуществления научно-исследовательской работы, связанной решением сложных профессиональных задач. Основной задачей практики является приобретение опыта в исследовании актуальной научной проблемы, а также подбор необходимых материалов для выполнения выпускной квалификационной работы - магистерской диссертации.	
17	Государственная итоговая аттестация		
18	Государственная итоговая аттестация	Государственная аттестация включает государственный экзамен, выполнение и защиту выпускной квалификационной работы. Цель итоговой государственной аттестации – установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач, обозначенных индустриальным партнером программы, и соответствие его подготовки Самостоятельно установленному образовательному стандарту УрФУ (СУОС УрФУ).	
19	Факультативы		
20	Когнитивистика	Освоение модуля нацелено на совершенствование “умения учиться”, тренировки техник мышления, творчества и креативности. Важной задачей является осознание обучающимся своего потенциала и рефлексия с целью профессиональной идентичности. В рамках курса рассматривается следующая тематика: 1. Когнитивистика - междисциплинарное научное направление, исследующее разум и интеллект, изучающее познавательные процессы. Теория познания, антропология, когнитивная психология, нейрофизиология, теория искусственного интеллекта и другие направления. Систематизация знаний о развитии мышления. 2. Когнитивные способности. Восприятие и информация. Творчество и креативность. Технологии мышления. Системное, критическое мышление, способность действовать и принимать решения в условиях неопределенности. 3. Экономика знаний — экономика, основанная на производстве, обновлении, циркуляции, распределении и применении знаний. Техники эффективной работы и обучения. Инструментарий работы с информацией. Формирование и оценивание результатов обучения осуществляется в процессе практического обучения, включающего аналитическую работу и рефлексивную, изучение методик и техник работы с информацией, и их применение для решения своих задач, написание эссе и презентацию исследований, идей, разработок.	

Руководитель ОП

Ребрин Олег Иринович