

Институт	Уральская передовая инженерная школа «Цифровое производство»
Направление (код, наименование)	15.04.01 Машиностроение
Образовательная программа (Магистерская программа)	15.04.01/33.12 Цифровые системы и технологии предприятий машиностроения
Описание образовательной программы	<p>Основная профессиональная образовательная программа "15.04.01/33.12 - Цифровые системы и технологии предприятий машиностроения" направлена на подготовку инженерно - технических работников уровня среднего звена управления, способных организовать деятельность производственных подразделений металлургических предприятий.</p> <p>Программа ориентирует выпускников на активное участие и инициативу в прорывном развитии классических металлургических производств, на освоение новой техники, внедрение новых технологий, изменение культуры производства, следование основным направлениям развития четвертой промышленной революции.</p> <p>Особенностью программы является выраженная практико - ориентированность процесса обучения. Увеличенный объем производственных практик, перенос части образовательного процесса на территорию предприятий - партнеров дает возможность обучающимся последовательно овладеть необходимым уровнем квалификации, начиная с рабочих профессий, обеспечивает включение выпускников в производственный процесс без дополнительного переобучения.</p> <p>Вместе с тем, программа предполагает фундаментальную подготовку по естественнонаучным и общеинженерным дисциплинам достаточную для продолжения обучения по программам инженерной магистратуры.</p> <p>Приоритет активных методов обучения и включение в программу междисциплинарных проектов обеспечивает формирование у обучающихся, наряду с профессиональными компетенциями, осознанного умения работать в команде и необходимых лидерских качеств. Полученные профессиональные знания и умения, компетенции в области организации производства и технологического предпринимательства дают возможность выпускникам программы работать в сфере малого бизнеса, самостоятельно организовать инновационное производство новой востребованной на рынке продукции.</p> <p>При проектировании образовательной программы и реализации обучения использованы лучшие мировые практики подготовки специалистов в области техники и технологий, передовой отечественный опыт и собственные разработки УрФУ.</p>

№ пп	Наименования модулей	Аннотации модулей	Траектории
1	Модули		
2	Обязательная часть		
3	Базовое системное моделирование технических систем	<p>Дисциплина модуля "Имитационное проектирование технологических процессов" направлена на изучение методик проведения имитаций, моделирования и верификаций технологических процессов в цифровом виде. При изучении дисциплины решаются задачи моделирования и оптимизации процессов обработки металлов с использованием метода конечных элементов, моделирование производственных линий, моделирование материальных потоков производства и пр. Дисциплина модуля «Инструменты системного проектирования инженерных систем» направлена на изучение необходимых инструментов и подходов, применяемых при системном моделировании инженерных систем различного уровня сложности. Содержание дисциплины включает вопросы системного анализа требований к системам, связь требований с моделями систем различного уровня и управление данными связями, создания 1D-моделей мультифизических систем, собственных элементов систем для уточнения элементов из встроенных библиотек, создание архитектуры системы систем и проведение исследование области возможных значений</p>	

		<p>параметров и параметрической оптимизации. Дисциплина модуля «Моделирование и цифровые двойники» направлена на изучение подходов по созданию и использованию цифровых двойников изделий. Содержание дисциплины включает вопросы моделирования в САД-системе и процессы создания цифровых двойников изделий и систем для последующего их применения на этапах проектирования, производства и эксплуатации. Дисциплина модуля «Управление сложными техническими проектами» направлена на изучение методов управления техническими проектами с использованием цифровых технологий. Изучаются вопросы планирования и распределения работ между участниками проекта, способы организации различных этапов и контроля результатов проекта на основе связи с цифровыми данными, создаваемыми участниками проекта.</p>	
4	Практики системной инженерии	<p>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.</p>	
5	Проектирование и расчет технических систем	<p>Дисциплина модуля «Контекстное проектирование в САД системах» направлена на изучение методологии нисходящего контекстного проектирования, позволяющая реализовать в САД-системе подход «сверху-вниз». Содержание дисциплины включает вопросы различия между подходами «сверху-вниз» и «снизу-вверх» при проектировании технических систем, возможность реализации методологии контекстного проектирования в современных САД-системах и проведение изменений САД-модели при использовании данного подхода, а также оформление подлинника КД в виде электронного макета изделия. Дисциплина модуля «Концепция жизненного цикла технической системы» направлена на изучение жизненного цикла изделия с использованием современных цифровых систем и взаимосвязи различных его этапов. Изучаются вопросы необходимости связи всех этапов жизненного цикла технической системы в единой цифровой среде, передача данных из одного этапа жизненного цикла в другой и особенности использования PLM-систем. Дисциплина модуля «Управление изменениями при разработке технической системы» направлена на изучение подходов к проведению изменений системы на различных этапах ее разработки. Содержание дисциплины включает изучение вопросов проведения изменений в PLM-системе и изменение статусов объектов при обнаружении необходимости изменений, запросе на изменение и уведомлении об изменении и др. Дисциплина модуля «Формирование структур технической системы в PLM системах» направлена на изучение методов формирования структур технической системы в PLM-системе исходя из потребностей участников, реализующих данную систему. Изучаются вопросы ручного(точного) конфигурирования, конфигурирования, основанного на правилах и вариантного конфигурирования изделия, формирования конструкторского и технологического состава изделия. Дисциплина модуля «Цифровые инструменты анализа инженерных конструкций» направлена на изучение анализа на прочность и жесткость механических систем изделия. Содержание дисциплины включает изучение вопросов использования конечно-элементного анализа систем в 1, 2 и 3D-постановке задачи для определения напряженно-деформированного состояния деталей систем и адаптация результатов моделирования конструктора для последующего CAE-анализа конструкции. Дисциплина модуля «Цифровые инструменты анализа технологических процессов» направлена на формирование профессиональных компетенций в области выполнения инженерно-технических расчетов, посредством имитаций базовых технологических процессов машиностроительных производств. В ходе обучения рассматриваются вопросы основных положений теории имитационного моделирования, освоения</p>	

		инструментальных средств имитационного моделирования с целью самостоятельного конструирования моделей и их анализа, посредством имитаций.	
6	Проектная деятельность	Модуль “Проектная деятельность” направлен на формирование универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся в области разработки и реализации проектов и позволяет освоить задачи профессиональной деятельности в проектном формате работы, формируя не только профессиональные знания и умения, но и получение опыта командной работы, выполнения функциональных задач при работе в рамках проекта в роли инициатора, руководителя проекта, а также освоить роль участника проектной команды на различных стадиях жизненного цикла проекта, использования инструментов проектного менеджмента и технологий проектного управления, представления результатов своей профессиональной деятельности Заказчику, и т.д. Модуль «Проектная деятельность» включает в себя три проектных практикума, с первого по третий семестр, в рамках которых студенты выполняют проекты, связанные с их профессиональной деятельностью. Модуль “Проектная деятельность” позволяет студентам ознакомиться в рамках практической деятельности со значимостью проектного подхода к решению задач профессиональной деятельности, техниками и методологией проектного управления, с особенностями и инструментами, необходимыми для осуществления основных стадий проекта (инициация, реализация, сдача результатов проекта).	
7	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.	
8	Формируемая участниками образовательных отношений		
9	Детальное моделирование технологических процессов	Модуль «Детальное моделирование технологических процессов» направлен на изучение методологии разработки технологических процессов с использованием CAD и PLM-систем. В результате изучения модуля магистранты приобретут умения и опыт технологически прорабатывать цифровую КД, выполнять трудовое нормирование и расцеховку с использованием функционала PLM-систем, разрабатывать заготовки, оснастки и промежуточные состояния обработки в цифровом технологическом процессе.	
10	Методология создания моделей автоматизированного расчета	Модуль «Методология создания моделей автоматизированного расчета» направлен на изучение основных принципов, понятий численного инженерного анализа, функциональных возможностей и классификации систем CAE. В результате изучения модуля магистранты приобретут умения и опыт выбирать соответствующий класс CAE системы для решения заданных задач, выполнять инженерный анализ, выполнять постановку задачи анализа, расчета и постобработку результатов.	
11	Организационно-экономическое обеспечение инженерной деятельности	Дисциплина модуля «Управление стоимостью продукта» направлена на изучение ключевых вопросов, связанных с разработкой новых продуктов в соответствии с требованиями рынка. В рамках курса рассматриваются вопросы экономики жизненного цикла сложного технологического изделия, нормирования труда в процессе разработки и производства технически сложной продукции, использования инструментов промышленного маркетинга и функционально-стоимостного инжиниринга. Дисциплина модуля «Экономика производственного предприятия и оценка проектов развития» направлена на изучение основных элементов экономической модели промышленного предприятия. В рамках курса рассматриваются вопросы экономической оценки затрат и ресурсов, технико-экономического обоснования решений, оценки экономической эффективности проектов. Дисциплина модуля «Коммуникация в деловой среде» рассматривает	

		вопросы организации командного взаимодействия для решения управленческих задач, организации переговорного процесса, в том числе с использованием современных средств коммуникации, ведения деловых переговоров, методик формирования и поддержания этичного климата в организации и команде.	
12	Разработка базовых контрольных структур технических систем	Модуль «Разработка базовых контрольных структур технических систем» направлен на изучение методологии разработки базовых контрольных структур для последующего их применения в процессе проектирования. В результате изучения модуля магистранты должны уметь разрабатывать базовые контрольные структуры на основе метода контекстного проектирования, параметризовать базовые контрольные структуры и проводить их контролируемые изменения.	
13	Практика		
14	Практики	Учебная практика направлена на закрепление практических навыков в области использования CAD и PLM-систем, отработки опыта применения методологии нисходящего контекстного проектирования при командной разработке изделия, создания 1D-моделей систем, проведения изменений в КД для соответствия требованиям предъявляемым к изделию и в процессе отработки на этапе изготовления, CAE-анализа систем на прочность и жесткость и дальнейшая параметрическая или топологическая оптимизация конструкции, опыта создания технологических процессов в цифровом виде на основе КД в виде электронного макета изделия, трудового нормирования технологических процессов. Конструкторско-технологическая практика направлена на приобретение практического опыта в области проектирования оснастки и заготовок в цифровом виде с применением программных продуктов предприятия. В ходе практики закрепляются и расширяются знания теоретического материала, изучаются особенности конструкторской деятельности при создании продукции, технологические процессы предприятия. Студенты познакомятся с производственными процессами и действующим оборудованием, с концепцией цифровой трансформации предприятий, прикладным программным обеспечением. Преддипломная практика предполагает самостоятельный поиск и обобщение информации, анализ сформированной базы данных, выполнение расчетов и разработки технологических процессов изделия с применением программных и информационных систем, выполнения практических заданий и модульных проектов, а также сбор дополнительной информации и формировании информационной базы как по теоретическим аспектам выбранной темы магистерской диссертации, так и практических данных.	
15	Государственная итоговая аттестация		
16	Государственная итоговая аттестация	Государственная итоговая аттестация включает подготовку к защите и процедуру защиты выпускной квалификационной работы. Государственное итоговое испытание позволяет проверить уровень освоения запланированных в образовательной программе образовательных результатов, направленных на формирование способности выполнения задач профессиональной деятельности, и установления их соответствия самостоятельно установленному образовательному стандарту УрФУ (СУОС УрФУ).	
17	Факультативы		
18	Теория решения изобретательских задач	Модуль состоит из одноименной дисциплины и направлен на формирование гибкого мышления и фантазии, способности решать сложные задачи эффективным способом с применением методов решения задач и усовершенствования систем.	