

<b>Институт</b>	Новых материалов и технологий
<b>Направление (код, наименование)</b>	09.04.01 Информатика и вычислительная техника
<b>Образовательная программа (Магистерская программа)</b>	09.04.01/33.10 Автоматизация конструкторского и технологического проектирования на базе универсальных промышленных САПР
<b>Описание образовательной программы</b>	Основная профессиональная образовательная программа "09.04.01/33.10 - Автоматизация конструкторского и технологического проектирования на базе универсальных промышленных САПР" направлена на подготовку инженерно - технических работников, способных организовать деятельность подразделений промышленных предприятий, связанных с информационной поддержкой жизненного цикла выпускаемой продукции. Программа ориентирует выпускников на активное участие и инициативу в разработке и внедрении систем автоматизации проектирования и сопровождения жизненного цикла изделий машиностроения. Элементы фундаментальной инженерной подготовки в сочетании с основами автоматизации проектирования и технологической подготовки производства, дополненные современными технологиями и средствами разработки программного обеспечения, позволяют выпускникам программы получать междисциплинарные профессиональные компетенции, востребованные на современном рынке труда. 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. 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.

№ пп	Наименования модулей	Аннотации модулей	Траектории
1	Модули		
2	Обязательная часть		
3	Автоматизация проектирования	Модуль включает в себя дисциплины «Проект по модулю Автоматизация проектирования» - 3 з.е. и дисциплины «CAD/CAM/CAE-системы» - 6 з.е., «Системы быстрого прототипирования» - 3з.е.. Объем модуля 12 з.е.. Освоение модуля предполагает формирование у студентов способности в рамках научно-исследовательской и проектно-конструкторской деятельности выполнять проектирование мехатронных, роботизированных и автоматизированных систем в программной среде. В ходе изучения дисциплины «CAD/CAM/CAE-системы» осваиваются навыки необходимые инженеру-конструктору и технологу по применению компьютерных технологий при разработке 3D-моделей и чертежей, проектируемых изделий, исследованию свойств узлов и отдельных деталей изделия, при разработке технологических процессов и управляющих программ для станков с ЧПУ. Совместно с другими дисциплинами модуля обеспечивает общую (стандартную) подготовку студента в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств. В процессе изучения дисциплины «Системы быстрого прототипирования» осваиваются следующие вопросы: понятие об аддитивных технологиях и быстром прототипировании, виды аддитивных технологий и их характеристики, программное обеспечение для проектирования изделий под аддитивные технологии, программное обеспечение для работы с системами быстрого прототипирования, принципы проектирования под аддитивные технологии, материалы, используемые в аддитивных технологиях. Интегрированный результат	

		изучения дисциплин модуля оценивается посредством выполнения и защиты проекта по модулю «Современные сетевые технологии». В качестве исходных данных для проекта применяются результаты выполнения студентом практических работ, созданных при изучении дисциплин модуля.	
4	Автоматизированные системы управления технологическими процессами	Модуль включает в себя дисциплины «Ведение архивов программного обеспечения на предприятии» - 3 з.е., «Разработка и тестирование автоматизированных систем управления технологическими процессами» - 3 з.е., «Современные методы управления технологическими процессами в машиностроении» - 3 з.е. Объем модуля 9 з.е. Освоение модуля предполагает формирование у студентов способности к разработке, использованию и сопровождению программного обеспечения для управления технологическими процессами в реальном масштабе времени. Изучение дисциплины «Ведение архивов программного обеспечения на предприятии» направлено на подготовку студентов к решению задач ведения архивов программного обеспечения. Совместно с другими дисциплинами модуля она обеспечивает подготовку студентов к работе с АСУ ТП. Цель дисциплины «Разработка и тестирование автоматизированных систем управления технологическими процессами» – изучение теоретических и практических основ автоматизации технологических процессов и приобретение навыков и умений в использовании теории управления для решения научных и практических задач, возникающих при автоматизации производства. Дисциплина «Современные методы управления технологическими процессами в машиностроении» направлена на описание основных принципов проведения научных и технических исследований, разработки моделей и структурных решений человеко-машинных систем, предназначенных для автоматизации производства и интеллектуальной поддержки процессов управления и обработки данных в организационно-технологических и распределенных системах управления в различных сферах технологического производства и других областях человеческой деятельности.	
5	Инструменты научных исследований	Модуль включает в себя дисциплины «Математическое моделирование» - 6 з.е. и «Основы научных исследований» - 3 з.е. Объем модуля 9 з.е. Модуль формирует систематизированное представление о способах построения и анализа математических моделей в различных предметных областях. Основной упор делается на изучении и освоении подходов к разработке алгоритмов и оценке их параметров. Целью дисциплины «Математическое моделирование» является овладение навыками выбора методов решения конкретных задач и разработки алгоритмов их решения, отвечающих потребностям заданной предметной области. Студенты осваивают подходы к разработке алгоритмов и программ в области вычислительной геометрии, получают навыки написания и отладки программ для решения конкретных прикладных задач и теоретического и экспериментального анализа производительности алгоритмов и программ. Освоение модуля предполагает формирование у студентов общего взгляда на выбор и адаптацию известных методов и математических моделей для решения конкретных прикладных задач. В процессе изучения дисциплины «Основы научных исследований» формируется способность планировать и проводить научно-исследовательскую работу, основываясь на общенаучных и специфических закономерностях развития науки и техники, анализируя перспективы и динамику отрасли, используя современные информационные технологии, методы исследования, законы и методы математики.	
6	Организация разработки ИТ-проектов	Модуль включает в себя дисциплины «Защита информации» - 3 з.е., «Управление ИТ-проектами» - 3 з.е., «Управление разработкой корпоративных информационных систем» - 3 з.е. Объем модуля 9 з.е. Освоение модуля предполагает формирование у студентов способности принимать участие в разработке, модернизации и сопровождении информационных систем управления	

		технологическими процессами. В процессе освоения дисциплины «Защита информации» у студентов формируются навыки поиска и анализа угроз и защиты информации в процессе её обработки, передачи и хранения с использованием компьютерных средств в информационных сетях. Изучения дисциплины «Управление ИТ-проектами» предусматривает формирование умений и навыков управления проектами, включая практики проектного менеджмента, связанные с инициацией, планированием, исполнением и завершением проектов. В ходе освоения дисциплины студенты осваивают следующие области знаний проектного управления: сроки, объем, стоимость и персонал. В ходе изучения дисциплины «Управление разработкой корпоративных информационных систем» рассматриваются вопросы связанные с выбором модели жизненного цикла разработки ПО, планирование и управление проектами в рамках выбранного цикла. В рамках изучения студенты получают практические навыки по разработке архитектуры, формирования концептуальных проектов, написания ТЗ, организации тестирования, а также управление опытной и промышленной эксплуатации	
7	Практики системной инженерии	Модуль включает в себя дисциплину «Практики системной инженерии» 3 з.е. Объём модуля 3 з.е. Курс предназначен для будущих инженеров, системных аналитиков и руководителей технических проектов. Цель курса – 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. В ходе занятий будет использовано принятое в профессиональной среде программное обеспечение.	
8	Прикладное программирование	Модуль включает в себя дисциплины «Программирование на языках расширения прикладных программ» - 3 з.е., «Теория языков программирования и методы трансляции» - 3 з.е., «Языки управления техническими системами» - 3 з.е. Объём модуля 9 з.е. Освоение модуля предполагает формирование у студентов способности реализовывать построенные алгоритмы в виде программ на встроенных языках расширений прикладных программ, используя современные технологии и инструментальные средства для администрирования компьютерных сетей в определенной профессиональной области; способности создавать, анализировать и применять на практике контекстно-свободные грамматики; способности понимать принципы работы языков управления техническими системами; способности создавать программные модули распознавания языков управления, конструирования и проверки контекстно-свободных грамматик. Целью дисциплины «Теория языков программирования и методы трансляции» является овладение навыками разработки программного обеспечения при помощи проблемно-ориентированных языков высокого уровня. Студенты осваивают иерархию языков программирования и грамматик, их свойства и соответствующие алгоритмические проблемы, основные концепции, принципы, математические модели и методы, лежащие в основе современных программных средств. В процессе изучения дисциплины «Языки управления техническими системами» рассматриваются применяемые в программировании структуры данных, их спецификации и реализации, алгоритмы обработки данных и варианты анализа работоспособности алгоритмов; эффективные алгоритмы для решения задач автоматизации различных типовых операций.	
9	Реализация инженерных решений	Модуль включает в себя дисциплины «Защита интеллектуальной собственности» - 3 з.е., «Коммерциализация инженерных проектов» и «Организация работы производственного коллектива» - 3 з.е. Объём модуля 9 з.е. Целью дисциплин является изучение вопросов защиты интеллектуальной собственности, что предусмотрено в данном модуле. В процессе освоения	

		<p>дисциплины «Защита интеллектуальной собственности» обучающиеся овладеют навыками идентификации объектов интеллектуальной собственности и проведения экспертизы объекта техники на патентную чистоту, навыками проведения патентных исследований для экспертизы технического решения на новизну, оценки правомерности происхождения интеллектуальных прав и предварительной оценки объектов интеллектуальной собственности. Изучение дисциплины «Коммерциализация инженерных проектов» предусматривает формирование следующих умений: выбирать методику расчета эффективности проектов и мероприятий; сопоставлять альтернативные объекты инвестирования на основании проведенных расчетов эффективности; рассчитывать инвестиционные и операционные затраты; выявлять и оценивать резервы повышения эффективности производства. В ходе изучения дисциплины «Организация работы производственного коллектива» рассматриваются вопросы: планирования работы производственного коллектива в современных условиях модернизации производства и техперевооружения; организация работы: распределение ресурсов и делегирование полномочий; мотивации работников на производственном предприятии с учетом новшеств в оплате труда и нормировании; контроля как управления по отклонениям. Рассматриваются также связующие процессы – коммуникации и управленческие решения с учетом особенностей работы предприятий промышленного производства.</p>	
10	Средства управления жизненным циклом изделия	<p>Модуль включает в себя «Проект по модулю Средства управления жизненным циклом изделия» - 3 з.е. и дисциплины «PLM-системы» - 3 з.е., «Автоматизация технологических процессов» - 3з.е. Объем модуля 9 з.е. Модуль представляет собой образовательную технологию, обучающую навыкам работы с информацией в области непрерывной информационной поддержки жизненного цикла изделий с использованием PLM-системы для обеспечения параллельного проектирования конструкции изделий машиностроения и процессов их изготовления. Дисциплина «PLM-системы» направлена на подготовку студентов к решению задач по автоматизации технологических процессов. Совместно с другими дисциплинами модуля обеспечивает подготовку студентов к разработке средств управления жизненным циклом изделия. В процессе обучения студенты осваивают основные концепции и методы управления этапами жизненного цикла изделий и инструментами для их реализации в среде PLM в соответствии с международными стандартами представления данных; В процессе изучения дисциплины «Автоматизация технологических процессов» рассматриваются следующие вопросы: общая характеристика автоматического производственного процесса в машиностроении; математическое моделирование в автоматизированных системах; автоматизированное проектирование технологических процессов; основы экономики автоматизации, производительность и надежность машин; примеры систем автоматизированного проектирования технологических процессов (САПР ТП). Интегрированный результат изучения дисциплин модуля оценивается посредством выполнения и защиты проекта по модулю «Проект по модулю Средства управления жизненным циклом изделия».</p>	
11	Технологии глобальных сетей	<p>Модуль включает в себя дисциплины «Интернет-вещей» - 3 з.е., «Облачные вычисления» - 3 з.е., «Принципы построения корпоративных сетей» - 3 з.е. Объем модуля 9 з.е. Освоение модуля предполагает формирование у студентов способности к разработке и построению распределенных вычислительных сетей, к использованию современных сервисов глобальных сетей, к разработке алгоритмов и программ для решения прикладных задач в различных предметных областях. Дисциплина «Интернет-вещей» направлена на подготовку студентов к выполнению трудовых функций и действий по проектированию автоматизированных систем на базе микроконтроллера Arduino и применению данных систем в задачах автоматизации промышленного производства</p>	

		научных экспериментов, при выполнении которых требуются знания и умения, связанные с практическими навыками работы с современными контроллерами. Дисциплина «Облачные вычисления» направлена на подготовку в будущей профессиональной деятельности, при выполнении которой требуются знания и умения, связанные с облачными технологиями, как одного из перспективных направлений развития отрасли информационных технологий, а также современного средства предоставления повсеместного и удобного сетевого доступа к вычислительным ресурсам. Дисциплина направлена на подготовку студентов к выполнению трудовых функций и действий по проектированию корпоративных вычислительных сетей, организации информационных потоков в структуре предприятия, при выполнении которых требуются знания и умения, связанные с выбором, использованием и применением современных средств и технологий в области вычислительных сетей. Совместно с другими дисциплинами модуля обеспечивает стандартную подготовку студента в сфере информатики и вычислительной техники.	
12	Формируемая участниками образовательных отношений		
13	Разработка приложений средствами САПР	Модуль включает в себя дисциплины «Лингвистическое обеспечение САПР» - 3 з.е., «Разработка приложений в среде САПР» - 3 з.е. Объем модуля 6 з.е. Освоение модуля предполагает формирование у студентов способности осуществлять разработку и сопровождение развития существующего программного продукта в рамках проектно-технологической и сервисно-эксплуатационной видов деятельности. Формирует навыки использования соответствующих информационных систем для решения задач подготовки и управления производством. В результате освоения дисциплины «Лингвистическое обеспечение САПР» студент должен знать теоретические основы разработки информационных систем, методы подготовки и повышения эффективности работы предприятий с применением информационных систем, методы разработки информационных систем с применением встроенных языков программирования, уметь применять информационные технологии для повышения эффективности производства. В процессе изучения дисциплины «Разработка приложений в среде САПР» рассматриваются вопросы по разработке и применению информационных систем для повышения эффективности производственной деятельности. Изучаются различные подходы к функциональному расширению САПР пользователем, различные технологии и инструментальные средства автоматизации инженерной деятельности. Рассматривается интерфейс прикладного программирования, создание интерфейсов передачи данных, вызова сервисных утилит, преобразования данных и т.п.	
14	Технологии поддержки принятия решений	Модуль включает в себя дисциплины «Интеллектуальные системы и технологии» - 3 з.е., «Системы поддержки принятия решений» - 3 з.е. Объем модуля 6з.е. Освоение модуля предполагает формирование у студентов понимания принципов построения систем поддержки принятия решений, возможностью применения информационных систем для автоматизации алгоритмов поддержки принятия решений. Целью дисциплины «Интеллектуальные системы и технологии» является систематический обзор современных моделей представления знаний, изучение и освоение принципов построения экспертных систем, рассмотрение перспективных направлений развития систем искусственного интеллекта и принятия решений. В процессе изучения дисциплины «Системы поддержки принятия решений» студенты изучают принципы построения систем поддержки принятия решений, современные методы, и информационные системы поддержки принятий решений.	
15	Практика		
16	Практика	Модуль включает в себя 3 вида практики. Общий объем модуля – 24 з.е. Производственная	

		практика, научно-исследовательская работа - 12 з.е. Производственная практика, проектно-технологическая - 6 з.е. Производственная практика, преддипломная - 3 з.е. Модуль закрепляет навыки, полученные при прохождении теоретического курса, на основании решения прикладных практических задач и научно-исследовательских проблем. Модуль формирует способность и готовность, базируясь на знаниях, умениях и навыках, сформированных при выполнении научно-исследовательской работы, прохождении производственных и преддипломной практик, участвовать в рамках всех видов деятельности в решении профессиональных задач, возникающих при работе на промышленных предприятиях, в научных и научно-исследовательских организациях, проектно-конструкторских бюро, в образовательных учреждениях и на предприятиях IT отрасли.	
17	Государственная итоговая аттестация		
18	Государственная итоговая аттестация	Модуль закрепляет навыки сформированные при освоении предметных областей всех модулей образовательной программы и составляющих их дисциплин, прохождении учебной, производственных и преддипломной практик, для решения профессиональных задач, возникающих при работе в качестве специалиста стратегического и тактического управления производством. ГИА предполагает сдачу государственного экзамена в устном виде и защиту ВКР в форме магистерской диссертации	
19	Факультативы		
20	Адаптационный модуль для лиц с ограниченными возможностями здоровья	Адаптационный модуль для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья направлен на формирование практических навыков адаптации и социализации: осознанной саморегуляции, самопрезентации, стабилизации самооценки и межличностного взаимодействия. Модуль включает в себя две дисциплины: Основы личностного роста и Развитие ресурсов организма. Курс «Основы личностного роста (для лиц с ОВЗ)» направлен на формирование гармоничной личности, адаптированной к социальному взаимодействию в высшем учебном заведении. Зрелость и гармоничность личности определяется адекватной реакцией на внешнее воздействие, а также умением эффективно взаимодействовать с окружающими. Для успешного взаимодействия с окружающими людьми, прежде всего, необходимо адекватно оценить собственные преимущества и недостатки. Принимая во внимание, что курс рассчитан на лиц с ограниченными возможностями здоровья, отдельное внимание уделяется психологическим особенностям обучающихся с различными нозологиями. Закономерно, что наличие инвалидности влияет не только на восприятие человека окружающими, но и на его отношение к себе. Курс «Развитие ресурсов организма (для лиц с ОВЗ)» направлен на приобретение навыков мобилизации и оптимизации индивидуальных возможностей обучающегося. Во время взросления человек испытывает максимальное напряжение и стресс, которые могут привести к снижению мотивации, эффективности деятельности и нервному срыву. Процесс адаптации обучающихся является серьезным испытанием для организма.	
21	Управление проектами в современной компании	Курс направлен на формирование у обучающихся целостного представления о состоянии, механизмах и основах методологии профессионального управления проектами, международных и национальных стандартах, об основных принципах их применения в деятельности проектно-ориентированных компаний, а также о подходах к реализации системы управления проектами на основе стандарта организации.	

Руководитель ОП

Куреннов Дмитрий Валерьевич