

<b>Институт</b>	Новых материалов и технологий
<b>Направление (код, наименование)</b>	15.03.01 Машиностроение
<b>Образовательная программа (Магистерская программа)</b>	15.03.01/33.01 Машиностроение
<b>Описание образовательной программы</b>	<p>Основная профессиональная образовательная программа "15.03.01/33.01 Машиностроение" направлена на подготовку инженерно-технических специалистов, способных решать производственные, организационно-экономические и технические задачи машиностроительных предприятий.</p> <p>Программа включает базовую инженерную подготовку и две специализированные траектории.</p> <p>Траектория «Организация и экономика машиностроительного предприятия» разработана с учетом требований профессиональных стандартов «Специалист по контроллингу машиностроительных организаций», «Специалист по оптимизации производственных процессов в тяжелом машиностроении». Выпускники получают наряду с инженерными знаниями подготовку по организационно-экономическим дисциплинам. Полученные знания и умения позволяют выпускникам работать в планово-экономических подразделениях, экономистами производственных подразделений машиностроительного предприятия, специалистами служб снабжения и сбыта машиностроительной продукции в коммерческих фирмах.</p> <p>Траектория «Цифровые технологии подготовки машиностроительного производства» разработана с учётом требований профессиональных стандартов «Специалист по инжинирингу машиностроительного производства», «Специалист по автоматизированным системам управления производством», «Специалист по автоматизированному проектированию технологических процессов». Полученные знания, умения и навыки позволяют выпускникам разрабатывать и эксплуатировать средства и системы автоматизации управления жизненным циклом продукции применительно к конкретным условиям производства на основе отечественных и международных нормативных документов. Наряду с этим, выпускники будут обладать опытом составления конструкторской документации и проектированием технологических процессов изготовления машиностроительных изделий при помощи систем автоматизированного проектирования.</p> <p>В процессе обучения используются электронные и открытые курсы, что позволяет обучающимся гибко планировать свой график обучения. Выполнение обучающимися комплексных междисциплинарных проектов, в том числе по заказам предприятия, позволяет получить навыки решения сложных производственных задач. Приоритет активных методов обучения обеспечивает формирование у обучающихся, наряду с профессиональными компетенциями, осознанного умения работать в команде и необходимых лидерских качеств.</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	Анализ данных и искусственный интеллект	<p>Практико-ориентированный модуль "Анализ данных и искусственный интеллект" состоит из одноименной дисциплины и является базовым для инженерных направлений подготовки.</p> <p>Освоение модуля способствует формированию компетенций в области сбора и анализа данных, решения задач интерактивной визуализации информации с использованием цифровых средств, а также в области принятия решений на основе данных с помощью современных информационных</p>	

		технологий и систем. Модуль знакомит с основами науки о данных, этапами анализа, инструментами, методами и подходами к решению задач по обработке данных с учетом их ограничений, а также с возможностями современных систем искусственного интеллекта на примерах практических приложений из различных прикладных областей. При реализации дисциплины применяются технологии проблемного обучения, проектный метод, кейс-метод, информационно-коммуникационные технологии, групповая работа, исследовательские методы. Технологии электронного обучения применяются как в традиционной, так и в смешанной моделях освоения	
4	Безопасность жизнедеятельности	Модуль «Безопасность жизнедеятельности» направлен на формирование у обучающихся навыков обеспечения безопасности, определения потенциально опасных ситуаций, освоение алгоритмов реагирования на чрезвычайные ситуации. Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» развивает способность оценивать степень опасности конкретной ситуации для жизни и здоровья человека, применять навыки экстремального мышления для эффективных действий, в том числе и в ЧС, навыки контроля собственных эмоций и поведения. Выстраивать алгоритмы собственного поведения и способы влияния на окружающих в ЭС и ЧС. Понимать свою роль и функции по стабилизации собственного эмоционального состояния, а также по снижению остроты восприятия уровня опасности для адекватных действий. Уметь находить решение в нестандартных ситуациях в условиях быстрой эвакуации во время ЭС и ЧС. Понимать свои функции при взаимодействии со специальными службами во время ЭС и ЧС.	
5	Введение в инженерную деятельность	«Введение в инженерную деятельность» является практико-ориентированным базовым модулем в образовательных программах бакалавриата и специалитета инженерных направлений подготовки и состоит из одноименной дисциплины. Освоение модуля направлено на формирование общего представления об особенностях инженерного дела, образе инженера, его роли и ответственности в современном мире, о возможностях профессиональной самореализации. Дисциплина "Введение в инженерную деятельность" знакомит с понятием и видами инженерной деятельности, принципами технической деятельности инженера в различных отраслях промышленности через проекцию четырех промышленных революций. Рассматриваются национальные и международные технологические инициативы, принципы цифровизации промышленности, а также передовые производственные технологии, инструменты управления производством, основные понятия и инструменты, используемые для цифровой трансформации. В практической части на примерах контекстных задач освещается роль естественных наук в инженерной практике. Особое внимание уделяется построению математических моделей реальных физических явлений и инженерных процессов. При реализации дисциплины применяются кейс-метод, технологии проблемного обучения, информационно-коммуникационные технологии, групповая работа, исследовательские методы. Технологии электронного обучения применяются как в традиционной, так и в смешанной моделях освоения.	
6	Иностранный язык	Изучение дисциплины «Иностранный язык» в рамках модуля направлено на повышение исходного уровня развития иноязычной коммуникативной компетенции студентов для успешного решения задач социально-бытового, межличностного, межкультурного и академического общения, с учетом социальных, культурных и этнических различий, а также для дальнейшего самообразования на любом уровне по Общеввропейской шкале оценивания компетенций владения иностранным языком (CEFR). Эффективная коммуникация в устной и письменной форме в контексте межличностного, межкультурного, бытового, делового и академического общения составляет суть, содержание и цель обучения иностранному языку.	

7	Информационные технологии в профессиональной деятельности	Содержание модуля «Информационные технологии в профессиональной деятельности» направлено на подготовку студентов к выполнению широкого круга трудовых функций и действий, при выполнении которых требуются знания и понимания, связанные с современными информационными технологиями, проектированием, алгоритмизацией, спецификацией инженерных задач. Модуль закладывает основы применения информационных технологий в задачах профессиональной деятельности с учетом наличия информационных систем автоматизации бизнес - процессов предприятий и средств разработки программного обеспечения.	
8	Информационные технологии в управлении предприятием	Модуль-дисциплина формирует совокупность знаний, умений и навыков в области информационных систем предприятия. В рамках модуля-дисциплины рассматриваются понятия информации и информационных технологий, даются основные сведения о базах данных и сетевых технологиях на современном предприятии. Особое внимание уделяется знакомству с различными корпоративными информационными системами (КИС), их классификации и сравнительному анализу. Дается обзор современного состояния рынка аналитических программ для бизнес-анализа и систем с открытым кодом доступа. Изучаются вопросы описания, моделирования и оптимизации бизнес-процессов с помощью различных CASE-средств. Показаны некоторые возможности использования Интернет/Интранет-технологий для реализации бизнес-целей компании. Рассмотрены темы управления знаниями, управления проектами, защиты информации и безопасности информационных систем, экономики ИТ. Рассматриваются существующие программные продукты ERP и PLM-систем. В результате изучения модуля у студентов формируются знания об архитектуре и взаимодействии корпоративных систем различного типа и класса.	
9	Информационные технологии и сервисы	Модуль «Информационные технологии и сервисы» направлен на формирование универсальных компетенций в области цифровой культуры, характеризующих способность использования информационно-коммуникационных технологий для комфортной жизни в цифровой среде, для взаимодействия с обществом и решения цифровых задач в профессиональной деятельности. В рамках дисциплины «Информационные технологии и сервисы» рассматриваются фундаментальные вопросы об архитектуре компьютерных систем, современных операционных системах, о принципах работы локальных и глобальных компьютерных сетей. Большое внимание уделяется базовым знаниям и практическим навыкам работы с информационными сервисами, необходимыми каждому современному человеку в цифровом информационном пространстве. Полученные знания, умения и навыки обучающиеся будут применять в других учебных курсах при подготовке и оформлении научно – технической документации, анализе данных, решении задач проектирования. Обучение студентов дисциплине «Информационные технологии и сервисы» ведется с применением современных образовательных технологий, форм и методов обучения.	
10	Менеджмент	Модуль-дисциплина формирует совокупность знаний, умений и навыков в области управления предприятием. В ходе дисциплины изучаются основные понятия менеджмента, сущность и содержание менеджмента; менеджмент как процесс принятия управленческих решений; организация и ее среда определение внешней среды, ее значение и характеристики; виды планирования на предприятии; организация как функция менеджмента; мотивация деятельности в менеджменте; контроль в системе менеджмента. разработка управленческих решений: понятие и классификация управленческих решений, основополагающие элементы деятельности, условия и критерии принятия решений, процесс и модели принятия управленческих решений, реализация управленческих решений; власть в системе управления: понятие и типология власти; власть и авторитет менеджера; причины возникновения конфликтов между структурными	

		<p>подразделениями. Изучение методов постановки и согласования личных целей и целей предприятия, мотивации коллектива помогают разрабатывать реально выполнимые программы развития предприятия. Модуль является необходимым «ликбезом» для любого руководителя производственным коллективом. Результатом изучения модуля «Менеджмент» является способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций, используя инструменты системного анализа, вырабатывать стратегию действий, умение организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели на основе концепции основных функций менеджмента: планирования, организации, мотивации, контроля и связующих процессов. лин модуля.</p>	
11	Мировоззренческие основы профессиональной деятельности	<p>Модуль «Мировоззренческие основы профессиональной деятельности» относится к обязательной части образовательной программы и состоит из дисциплин «Философия» и «История». Цель модуля – сформировать у студента компетенцию полипарадигмальной интерпретации реальности, выявления процессов в историческом контексте, которые детерминируют взаимодействие социальных общностей, прогнозирования и верификации экономических и политических эффектов, определения личной жизненной позиции и профессиональной траектории развития. Дисциплина «Философия» формирует навыки концептуального мышления и предусматривает формирование представлений о мировоззрении, его структуре, познавательных возможностях, научном мышлении и профессиональном развитии. Дисциплина «История» формирует основы исторического анализа и предусматривает изучение ключевых исторических событий, оказывающих влияние на современное общество. Обучающиеся научатся мыслить себя в контексте социально-исторических событий, определять связь между исторической необходимостью и возможностью человеческого влияния на ход и смысл истории, применять методы исторического исследования для анализа личной истории.</p>	
12	Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности	<p>Модуль «Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности» включен в учебный план образовательной программы, реализуемой по самостоятельно установленному образовательному стандарту (СУОС) УРФУ, и состоит из дисциплин «Математика» и «Физика». Дисциплины составляют основу подготовки бакалавров и специалистов инженерно-технических направлений любого профиля, являясь фундаментальной базой, успешной профессиональной деятельности. В процессе обучения этим дисциплинам формируются научное мировоззрение, владение физико-математическим аппаратом и методами физических исследований с целью успешного освоения специальных дисциплин. Применение знаний о природе материи, физических законов и владение физико-математическим аппаратом позволяет студенту рациональнее и эффективнее использовать полученные в ходе обучения компетенции для решения профессиональных задач. Дисциплина «Физика» формирует научное мировоззрение, навыки работы с приборами и измерений физических величин, умение применять физические законы к инженерным расчётам. Интегрирование знаний о природе материи и физических законов в смежные науки позволяет студенту рациональнее и эффективнее использовать полученные в ходе обучения компетенции для решения профессиональных задач. Дисциплина «Физика» состоит из разделов: механика, основы молекулярной физики, электростатика и магнитостатика, электромагнитные явления, колебания и волны, волновая оптика, основы квантовой физики и физики ядра. Дисциплина «Математика» состоит из следующих разделов: линейная алгебра, аналитическая геометрия, дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной, дифференциальное исчисление функций нескольких переменных, дифференциальные уравнения и системы. Целью изучения данного курса является формирование</p>	

		у обучающихся системы знаний основных математических методов, лежащих в основе инженерных наук.	
13	Оборудование и технологии машиностроения	Модуль Оборудование и технологии машиностроения является общим модулем для всех траекторий направления 15.03.01 Машиностроение. Модуль обеспечивает выпускника знаниями, необходимыми для понимания процессов подготовки к производству и производства машиностроительной продукции, что создает условия для грамотного выполнения задач по выбранной профессиональной деятельности. В результате освоения модуля студенты будут понимать, как выбор технологии и оборудования влияют на производство продукции заданного качества и количества при обеспечении минимальных затрат. Модуль включает в себя три дисциплины: Дисциплина «Оборудование машиностроительных производств» формирует знания и умения в области технического оснащения рабочих мест, выбора режущего инструмента, эксплуатации и обслуживания технологических систем и станков. Дисциплина «Технология производства машиностроительной продукции» направлена на приобретение знаний по основным этапам проектирования технологических процессов в машиностроении, значимости соблюдения технологичности изделий и процессов их изготовления, последствиях нарушений технологической дисциплины. Дисциплина «Сварочные процессы в машиностроении» дополняет знания и умения, полученные по результатам дисциплины «Технологии производства машиностроительной продукции», в области сборочных процессов машиностроительных предприятий.	
14	Организация производственных процессов	Основной целью модуля является изучение инструментов организации производственной деятельности в условиях современных требований к управлению качеством. Модуль включает дисциплины «Организация производства» и «Менеджмент качества». Изучая «Организацию производства», студенты приобретают знания и умения в сфере организации основных, вспомогательных и обслуживающих процессов машиностроительного предприятия, опираясь на принципы эффективного управления производством. В результате изучения курса «Менеджмент качества» формируется способность описывать и совершенствовать процессы предприятия в соответствии с международными стандартами менеджмента качества, развивается риск-ориентированное и рационализаторское мышление. В целом модуль обеспечивает системное представление о взаимосвязи процессов машиностроительного предприятия, раскрывает инструменты и технологии эффективной организации производственной деятельности, направленной на удовлетворение потребностей рынка с минимальными затратами и требуемым качеством.	
15	Основы инженерной графики	Модуль «Основы инженерной графики» включает две дисциплины. Это – «Начертательная геометрия» и «Машиностроительное черчение». Дисциплина «Начертательная геометрия» направлена на подготовку студентов к выполнению функций общинженерного характера, связанных с графическим решением позиционных и метрических задач, производить исследования по их изображениям. Изучение начертательной геометрии дает умение изображать всевозможные сочетания геометрических форм на плоскости и в трехмерном моделировании. Дисциплина «Машиностроительное черчение» включает темы, необходимые при создании основных видов конструкторских документов. Модуль является практико-ориентированным, развивает пространственное представление, формирует технологию поэтапного изображения реального объекта на плоскости (прямой процесс воспроизведения). Дисциплины направлены на обучение студента приемам, методам определения конфигурации и параметров реального объекта по его графическому изображению (обратный процесс воспроизведения). Дисциплины модуля дают студентам опыт абстрактного и конкретного мышления, практику решения конструкторских	

		<p>задач. При изучении дисциплин используются электронные образовательные ресурсы, методы проблемного и активного обучения, тестирование. Приоритетным остается традиционное обучение выполнения чертежа карандашом, действенного способа реализации задач модуля. Модуль создает основы для изучения других дисциплин (сопротивления материалов, теории механизмов и машин и деталей машин), формирующих у студента способность разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию деталей и узлов машиностроительных конструкций, оформлять законченные проектно-конструкторские работы в соответствии с действующими стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами.</p>	
16	Проектная деятельность	<p>Модуль «Проектная деятельность» направлен на формирование универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся в области разработки и реализации проектов. Данный модуль позволяет студентам освоить задачи профессиональной деятельности в проектном формате работы, формируя не только профессиональные знания и умения, но и навыки командной работы, выполнения функциональных задач при работе в рамках проекта в роли инициатора, руководителя проекта, а также 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» начинается с освоения дисциплины «Основы проектной деятельности», в рамках которой студенты получают теоретические знания в области проектного менеджмента, методологических аспектов управления проектной деятельностью. Со второго по седьмой семестр в рамках данного модуля студенты выполняют проекты, связанные с их профессиональной деятельностью. Модуль «Проектная деятельность» позволяет студентам ознакомиться в рамках практической деятельности со значимостью проектного подхода в рамках решения задач профессиональной деятельности, техниками и методологией проектного управления, с особенностями и инструментами, необходимыми для осуществления основных стадий проекта (инициация, реализация, сдача результатов проекта). В основу проектного обучения положена командная работа студентов начиная от постановки задачи до оценки полученного результата, направленная на достижение заданной цели и результата через создание уникального продукта или услуги с заданным качеством в условиях ограниченности ресурсов (временных, финансовых, человеческих, информационных).</p>	
17	Теория и конструирование механических систем	<p>Аннотация содержания модуля «Теория и конструирование механических систем». В состав модуля «Теория и конструирование механических систем» включены дисциплины: «Теоретическая механика», «Сопротивление материалов», «Детали машин», «Нормирование точности в машиностроении» содержание которых формирует единую систему знаний, умений и навыков, необходимых для проведения расчетов на прочность, жесткость и устойчивость деталей машин и сооружений промышленного назначения, для конструирования деталей и выбора материалов с учетом технологии изготовления и эксплуатации машин. При реализации дисциплин модуля используются проектная технология обучения, проблемное обучение, информационно-коммуникационные технологии, групповая работа, исследовательские методы. Так, изучение дисциплин модуля завершается выполнением и защитой проектов, в которых студенты должны использовать полученные знания и умения по анализу технологических нагрузок, расчету конструкций и механизмов. Дисциплины модуля могут быть реализованы в смешанной и традиционной технологии. Реализация дисциплин модуля с использованием смешанной технологии обучения предполагает применение разработанных электронных</p>	

		ресурсов, имеющих статус ЭОР УрФУ и размещенных на образовательной платформе УрФУ, включая учебные пособия, презентации, задания и тесты	
18	Технология металлов и конструкционные материалы	В состав модуля «Технология металлов и конструкционные материалы» включена одна дисциплина «Технология металлов и конструкционные материалы». Основной целью изучения модуля и дисциплины является формирование у студентов необходимых знаний, умений и навыков для решения стандартных задачи профессиональной деятельности, связанных с выбором материалов и использованием технологических методов их формообразования. Дисциплина включает изучение теоретических и практических положений, необходимых для подготовки студентов к выполнению трудовых функций и действий в области конструкционных и инструментальных материалов. Умение использовать технологические методы, влияющие на строение и свойства металлов, сплавов и происходящих в них физических и химических превращениях. В процессе изучения дисциплин модуля используются проектная технология обучения, проблемное обучение, информационно-коммуникационные технологии, групповая работа.	
19	Физическая культура и спорт	В состав модуля «Физическая культура и спорт» включены две дисциплины «Прикладная физическая культура» и «Физическая культура». «Прикладная физическая культура» представляет собой практический курс, направленный на обеспечение профессионально-прикладной физической подготовленности обучающихся и уровня физической подготовленности для выполнения ими соответствующих нормативов. Дисциплина «Физическая культура» ориентирована на овладение теоретическими основами одноименной сферы деятельности и технологиями проектирования индивидуальной прикладной физической культуры.	
20	Экономика предприятий машиностроения	Задачами модуля «Экономика предприятий машиностроения» являются изучение экономической модели современного машиностроительного предприятия и оценка резервов повышения эффективности производственной деятельности. Модуль включает дисциплину «Экономика предприятий машиностроения» объемом 6 зачетных единиц, которую студенты изучают на протяжении 2-х семестров. Курс направлен на формирование компетенций в области экономической оценки производственных ресурсов, определения затрат и цен на машиностроительную продукцию, оценки базовых показателей эффективности производства и мероприятий по улучшениям. В целом модуль обеспечивает системное представление о машиностроительном предприятии как бизнес-единице, раскрывает взаимосвязи экономической модели и внутренних процессов предприятия, объясняет механизмы формирования затрат и результатов в условиях работы на конкурентных и регулируемых рынках. Является базовым для траектории ««Организация и экономика машиностроительного предприятия» и изучается с применением электронного образовательного ресурса – открытого курса «Основы экономической эффективности производства».	
21	Эффективные коммуникации	Содержание модуля направлено на формирование коммуникативных навыков и универсальных компетенций, необходимых как для повседневной, так и профессиональной деятельности: умение анализировать информацию и решать интеллектуальные задачи, способность самоорганизовываться для достижения конкретных результатов в личной и профессиональной сферах, владеть технологиями командного взаимодействия; презентовать результаты проектной и профессиональной деятельности как устно, так и письменно: готовить и осуществлять публичное выступление, разрешать конфликтные ситуации и проводить переговоры, аргументированно высказывать свое мнение, создавать письменные деловые тексты. Особенностью курса является его практикоориентированность, охватывающая учебную и профессиональную деятельность обучающегося, его социальную активность. Применяемые в реализации курса методы активного	

		<p>обучения и современные образовательные технологии позволят студентам приобрести конкретные знания и навыки, необходимые для самореализации и построения успешной карьеры в любой области профессиональной деятельности. Модуль включает в себя несколько тематических разделов, в совокупности формирующих универсальные компетенции студентов. Освоение учебного материала по каждому разделу осуществляется студентами под руководством преподавателей, экспертов и бизнес-тренеров Центра развития универсальных компетенций, преподавателей департаментов психологии, филологии и философии УрФУ. Модуль может быть реализован с использованием традиционной, смешанной или онлайн технологий обучения. Реализация с использованием смешанной технологии обучения предполагает применение следующих электронных ресурсов: онлайн-курса «Культура русской деловой речи» (<a href="https://openedu.ru/course/urfu/RUBSCULT">https://openedu.ru/course/urfu/RUBSCULT</a>), онлайн-курса «Soft skills: навыки 21 века» (<a href="https://openedu.ru/course/urfu/SoftSkills/">https://openedu.ru/course/urfu/SoftSkills/</a>), а также ресурсов, имеющих статус ЭОР УрФУ и размещенных на образовательной платформе УрФУ - Русский язык и культура речи (<a href="https://learn.urfu.ru/subject/index/card/subject_id/293">https://learn.urfu.ru/subject/index/card/subject_id/293</a>)</p>	
22	Формируемая участниками образовательных отношений		
23	Автоматизация конструкторского и технологического проектирования	<p>Модуль состоит из дисциплин: «CAD-системы», «Разработка программ для станков с числовым программным управлением», «САМ- и САРР- системы» Изучая дисциплину «CAD-системы» студенты знакомятся с основами систем автоматизированного проектирования, с понятиями проектирование, моделирование деталей и сборок, организация проектных работ. Изучается история создания и специфика конкретных систем автоматизированного проектирования. Это позволит будущим специалистам использовать программное обеспечение САПР для достижения результата в соответствующих областях и сферах деятельности. Повышение производительности механической обработки изделий в значительной степени зависит от уровня автоматизации технологических процессов. Внедрение в производство станков с числовым программным управлением (далее – ЧПУ) требует выполнения ряда специфических требований, обусловленных особенностями их применения. Цель дисциплины «Разработка программ для станков с числовым программным управлением» – ознакомить с основами программирования на станках с ЧПУ, составлением программ обработки поверхностей определенных геометрических форм на токарном станке с ЧПУ. При подготовке управляющих программ специалист должен знать: технологический процесс изготовления детали; виды режущего инструмента и режимы резания; основы программирования в кодах G и M. Целью изучения дисциплины «САМ- и САРР-системы» является формирование у студентов базовых знаний о применении современных технологий компьютерного моделирования для решения задач технологической подготовки производства. В рамках изучения дисциплины студенты познакомятся с применением САМ-систем для разработки управляющих программ для современных многоцелевых станков с ЧПУ, современной концепцией компьютерного проектирования технологических процессов машиностроения в САРР-системах.</p>	
24	Автоматизация проектирования раскройно-заготовительного производства	<p>Модуль направлен на освоение студентами технологии автоматизации проектирования технологических процессов раскроя листовых материалов на машинах с ЧПУ, программным обеспечением для автоматизации проектирования раскроя листового материала и автоматизированной подготовки УП для машин с ЧПУ. Изучение дисциплины предполагает знание студентами основ математики, информатики и программирования, методов оптимизации, основ автоматизации проектирования, информационных систем и технологий, баз данных. В процессе освоения курса студенты изучают: Общие вопросы проектирования. САД и САМ</p>	



		системы; общие вопросы раскройно-заготовительного производства; системы автоматизации технологической подготовки производства; этапы разработки управляющих программ для машин термической резки листового материала, работу с САПР Сириус.	
25	Автоматизированные системы управления предприятием	Целью освоения модуля является получение теоретических знаний в области разработки, внедрения, функционирования современных автоматизированных информационных систем управления предприятием, и практических навыков использования информационных технологий для решения частных задач прикладного характера. В рамках модуля студенты познакомятся с основами автоматизации предприятий, принципами автоматизации конструкторско-технологической подготовки производства, а также информационными системами, обеспечивающими и поддерживающими основные этапы жизненного цикла машиностроительного производства.	
26	Актуальные проблемы экономики машиностроения	Модуль «Актуальные проблемы экономики машиностроения» завершает цикл специальных дисциплин и показывает их логическую взаимосвязь. У студентов формируется комплексное инженерно-экономическое решение и понимание решения взаимосвязанных организационно-технических и организационно-экономических задач. Дисциплина построена в виде мастер-классов приглашенных специалистов и руководителей машиностроительных предприятий, которые на своем практическом опыте показывают причины возникновения проблем развития предприятий и варианты их решений. В рамках изучения дисциплины формируется широкий кругозор и навыки применения изученных специальных инструментов для решения поставленных задач, оценки внешних и внутренних ограничений области возможных решений.	
27	Анализ и планирование деятельности машиностроительного предприятия	Модуль формирует у студентов умения и навыки планово-аналитической работы на промышленном предприятии. Для успешного функционирования предприятия необходимо осуществлять мониторинг результатов деятельности, выявлять и использовать резервы эффективности производства, разрабатывать текущие и стратегические планы развития. Модуль состоит из трех дисциплин. В дисциплине «Анализ хозяйственной деятельности» рассматривается взаимосвязь показателей производственно-экономической деятельности, изучаются методы анализа и формируются навыки работы с отчетной документацией предприятия. Дисциплины «Планирование на машиностроительном предприятии», «Оперативное управление производством» помогают понять принципы и организацию плановой работы на предприятии, структуру планов и методы их разработки. Дисциплина «Экономическая эффективность улучшений на производстве» закрепляет навыки расчетов экономической эффективности организационно-технических мероприятий, в том числе с использованием пакетов прикладных программ. Успешное освоение модуля необходимо не только для специалиста, ориентирующегося на планово-аналитическую деятельность, но и для студентов, выбирающих карьеру руководителя производства, так как определение целей, актуализация задач в изменяющихся условиях, грамотное управление ресурсами и процессами, выявление резервов и экономическое обоснование намеченных мероприятий являются необходимыми компетенциями руководителя.	
28	Быстрое прототипирование и аддитивные технологии	Модуль-дисциплина «Быстрое прототипирование и аддитивные технологии» подготовлен с учетом Профессионального стандарта РФ №40.159 «Специалист по аддитивным технологиям». Дисциплина формирует у обучающихся способность решать профессиональные задачи с применением знаний, умений и навыков из области использования аддитивных технологий для производства новых изделий и включает в себя изучение следующих вопросов: исторические предпосылки появления аддитивных технологий; способы создания цифровой 3D-модели; терминология и классификация; особенности применения аддитивных технологий в различных	

		отраслях; конструкция и правила эксплуатации оборудования для 3D-печати; применение материалов для 3D-печати. Освоение дисциплины производится с использованием экскурсий для ознакомления с действующим аддитивным оборудованием. В том числе изучаются 3D-принтеры с подачей материала в виде полимерной нити (FDM-принтеры), аддитивные машины для послойного лазерного плавления металло-порошковых композиций (SLS-технология) и др. Студенты, успешно освоившие дисциплина, могут продолжить обучение и практическую деятельность в сфере аддитивных технологий в рамках междисциплинарных проектных команд, ориентированных на выполнение комплексных инновационных проектов в области аддитивных технологий.	
29	Введение в специальность	Целью модуля-дисциплины является знакомство со спецификой специальности «инженер-экономист» на ранних курсах обучения. Дисциплина предваряет изучение специальных дисциплин и дает общее представление о задачах и проблемах, которые должен уметь решать инженер-экономист машиностроительного предприятия. В рамках изучения дисциплины студенты изучают общие закономерности отраслевой экономики, тенденции развития машиностроительного комплекса, принципы специализации и кооперации производства, эволюцию основных концепций управления машиностроительными предприятиями. Основу дисциплины составляют проблемные лекции и решение деловых ситуаций, взятых из практики деятельности машиностроительных предприятий.	
30	Инфраструктура машиностроительного предприятия	Модуль содержит три дисциплины, связанные с производственными процессами предприятия: «Организация вспомогательных и обслуживающих производств», «Материально-техническое обеспечение производственных процессов», «Моделирование производственных процессов». Модуль формирует совокупность знаний, умений и навыков в области организации и управления инфраструктурой машиностроительного предприятия, позволяющих на основе анализа и моделирования производственных процессов принимать решения о целесообразности организации подразделений вспомогательного и обслуживающего характера с целью минимизации расходов предприятия. Модуль включает три дисциплины: «Материально-техническое обеспечение производственных процессов», «Организация вспомогательных и обслуживающих производств» и «Моделирование производственных процессов». В результате изучения дисциплин модуля у студентов формируется комплексное представление о машиностроительном предприятии, как о совокупности не только основных производств, но и ремонтного, складского, инструментального, энергетического и прочих подразделений. В рамках современных тенденций кооперации необходимо оценивать и выбирать способы снабжения и обслуживания: собственными силами или с привлечением сторонних организаций. Практические и лабораторные занятия по дисциплинам модуля дают представление об имеющихся электронных платформах проверки потенциальных партнеров, использования электронных баз закупок и возможностях компьютерного моделирования производственных процессов.	
31	Лингвистическое обеспечение САПР	Модуль состоит из одной дисциплины «Лингвистическое обеспечение САПР». В рамках дисциплины «Лингвистическое обеспечение САПР» студенты знакомятся с принципами построения языков программирования и языков проектирования, с основными положениями разработки и создания компиляторов и интерпретаторов, синтаксисом и семантикой языка, с этапами обработки элементов и предложений языка, методами лексического и синтаксического анализа, правилами генерации машинного кода.	
32	Майнор	Модуль, относится к вариативной части ОП или факультативу, представляющий выбранную обучающимися дополнительную образовательную траекторию вне их подготовки по основному направлению в рамках ОП	

33	Материалы и их поведение при сварке		
34	Организация, нормирование и оплата труда	<p>Модуль содержит три дисциплины, связанные с организацией работы персонала, как наиболее ценного актива организации, позволяющего достичь высокого уровня производительности труда и эффективности работы предприятия в целом: «Нормирование труда», «Организация и оплата труда», «Трудовое право». В процессе обучения у студентов развивается способность организовывать производительную работу трудового коллектива в рамках действующего законодательства. Бакалавры, осваивающие модуль, владеют методологией осуществления экономического и статистического анализа социально-трудовых показателей, приобретают навыки выполнения необходимых расчетов по формированию и анализу трудоёмкости продукции, оценки факторов и резервов роста производительности труда. Модуль также формирует у студентов компетенции, направленные на исследование и рационализацию трудовых процессов, разработку на этой основе технически обоснованных норм труда и нормативных материалов в зависимости от типа и условий производства. В рамках дисциплины Организация и оплата труда рассматриваются основы теории мотивации для разработки современных форм и систем оплаты труда, премирования работников, приобретаются умения рассчитывать размер заработной платы работника при различных формах и системах оплаты труда, обосновывать размер доплат и премий. Результатом изучения дисциплин модуля также является выполнение и успешная защита проекта «Разработка норм времени по видам работ», позволяющий применить полученные знания и умения для решения конкретных задач, направленных на совершенствование организации и нормирования труда, для повышения производительности труда на производственном предприятии.</p>	
35	Основы проектирования гибких производственных систем	<p>Вопросам проектирования и сопровождения таких систем посвящен данный модуль. Высокая динамика обновления современного производства требует автоматизации производства мелких серий машиностроительной продукции. Формальный перенос опыта работы автоматизированных и автоматических поточных линий для изготовления деталей в массовом производстве на сложные, многономенклатурные производственные процессы мелкосерийного производства без учета его специфики не дает существенного эффекта. Анализ тенденции автоматизации производства показывает, что основным направлением является применение станков с числовым программным управлением, загрузочных, транспортных и складских роботов, т.е. создание гибких производственных систем машиностроительного производства.</p>	
36	Основы проектирования информационных систем	<p>В составе модуля две дисциплины «Алгоритмизация и программирование» и «Объектно-ориентированное программирование». В процессе изучения модуля формируется совокупность знаний, умений и навыков в области применения компьютерных технологий, необходимых для решения профессиональных практических задач в части проектирования и разработки структур данных и алгоритмов их обработки. Целью освоения дисциплины «Объектно-ориентированное программирование» является ознакомление с современными методами проектирования программного обеспечения, позволяющими вести разработку программных систем средней и высокой сложности. Основные задачи дисциплины: систематизация теоретических знаний в области объектно-ориентированного программирования; ознакомление с выразительными возможностями языка C#, представляющего объектно-ориентированные языки последнего поколения; освоение практических навыков построения пользовательского интерфейса на основе объектно-ориентированной библиотеки классов; теоретическое и практическое изучение основных этапов анализа и проектирования программных систем в рамках объектно-ориентированного подхода с использованием поддерживающих инструментальных средств.</p>	

		Дисциплина «Алгоритмизация и программирование на языках высокого уровня» направлена на формирование у студентов представления о направлении развития программного обеспечения вычислительной техники. В результате освоения дисциплины студенты должны знать принципы построения алгоритма, типы данных и базовые конструкции языка программирования Си, основные приемы программирования, а также уметь работать в современных средах разработки, составлять блок-схемы алгоритмов, создавать программы на языке программирования высокого уровня.	
37	Основы производства сварных конструкций		
38	Практика		
39	Применение информационных систем и технологий для автоматизации предприятий	Модуль обобщает знания студентов, полученные ранее, и дает представление об едином, интегрированном характере автоматизации производства. Дисциплина посвящена изучению концепции CALS-технологий различных составляющих интегрированных информационных систем в машиностроительной отрасли. Рассматриваются основные этапы построения жизненного цикла изделия и роль автоматизированных систем проектирования и управления. Дается классификация, примеры применения автоматизированных систем проектирования конструкторской и технологической документации, инженерного анализа, подготовки производства для станков с ЧПУ. Дается знакомство с такими понятиями, как технологическая среда, интегрированная логистическая поддержка, структура технического проекта изделия, PLM системы, MRP системы, ERP системы, EPM системы, PDM системы, системы управления проектами. Рассматриваются примеры применения сквозных интегрированных систем управления базами данных комплектации изделий и документооборота, создания системы планирования и обеспечения качества продукции.	
40	Проектирование конструкций при сварке		
41	Режущий инструмент и оснастка	В состав модуля «Режущий инструмент и оснастка» включены две дисциплины: «Резание металлов и режущий инструмент» и «Технологическая оснастка». Основной целью изучения этих дисциплин является формирование у студентов необходимых для профессиональной деятельности знаний, умений и навыков в области современного технологического оснащения механической обработки машиностроительного предприятия. Дисциплина «Технологическая оснастка» направлена на формирование у студентов знаний и умений по выбору, конструированию и использованию технологического оснащения для обеспечения технологических процессов механической обработки. Дисциплина «Резание металлов и режущий инструмент» направлена на формирование у студентов знаний и умений связанных с выбором режимов резания, использованием металлорежущего инструмента и оборудования для проектирования технологических процессов механической обработки. В процессе изучения дисциплин модуля используются проектная технология обучения, проблемное обучение, информационно-коммуникационные технологии, групповая работа, исследовательские методы: самостоятельная работа студентов включает проведение ряда инженерных исследований заданной конструкции, выработку оптимального проектного решения, разработку комплекта технической документации.	
42	Роботизация в сварочном производстве		
43	Современные сетевые технологии	В рамках данного модуля изучаются вопросы организации, функционирования и применения вычислительных сетей, а также элементов проектирования и создания распределенных	

		информационных систем. Включает следующие разделы: классификация, архитектура и стандарты информационно-вычислительных сетей; эталонная модель взаимосвязи открытых систем, включая основные понятия: уровень, сервис, интерфейс и протокол; организация и администрирование локальных и корпоративных сетей; функции сетевого и транспортного уровней; функциональные устройства вычислительных сетей; стандартные стеки протоколов типа TCP/IP, OSI и др., протоколы прикладного уровня типа HTTP, FTP; сетевые операционные системы; методы управления сетями.	
44	Средства и технологии разработки программного обеспечения	Модуль состоит из дисциплин: «Структуры и алгоритмы обработки данных» и «Геометрическое моделирование». Целью освоения дисциплины «Структура и алгоритмы обработки данных» является изучение применяемых в программировании структур данных, их спецификации и реализации, алгоритмов обработки данных и анализа этих алгоритмов, взаимосвязь алгоритмов и структур данных. Задачами изучения дисциплины является формирование базовых теоретических понятий, лежащих в основе процесса разработки алгоритмов и структур данных; конструирование и использование сложных (динамических) структур данных с помощью модели (парадигмы) абстрактного типа данных (АТД): спецификация ? представление ? реализация; формирование представления и знания об основных классах алгоритмов (поиска, кодирования (сжатия) данных, быстрого поиска, сортировки), используемых в них структурах данных и общих схемах решения задач на их основе; обучение реализации типовых алгоритмов и структур данных и их модификаций на выбранном рабочем языке (Delphi, C#, C/C++); формирование представления и знаний об анализе сложности алгоритмов и программ. В рамках изучения дисциплины «Геометрическое моделирование» формируются базовые знания и навыки геометрического моделирования, включающие методы построения кривых и поверхностей, методы построения оболочек и тел, а также описание их алгоритмов и структур данных, приобретение навыков, позволяющих будущим специалистам вести успешную разработку и поддержку имеющихся систем автоматизированного проектирования.	
45	Технологии и оборудование современного производства	Модуль включает дисциплину «Технологии и оборудование современного производства». В ходе освоения модуля студенты изучают существующие и перспективные технологии производства изделий машиностроения, вопросы лезвийной и нелезвийной обработки материалов, современное инструментально-технологическое обеспечение производства, а также типологию, устройство и принцип работы современного технологического оборудования.	
46	Технологии продвижения промышленной продукции	Модуль «Технологии продвижения промышленной продукции» направлен на формирование компетенций в области маркетинга промышленных рынков, технологий продвижения продукции, работы с клиентами на конкурентном рынке, ценообразования, работы в электронной среде в рамках организационно-управленческой деятельности предприятия. Цель модуля – сформировать комплексный подход к продвижению промышленной продукции, учитывая особенности работы на рынке B2B и B2G, принятия решений о приобретении промышленной продукции, ценообразования и работы с клиентами на разных площадках. В модуль «Технологии продвижения промышленной продукции» входят три дисциплины: «Промышленный маркетинг», «Ценообразование промышленной продукции», «Электронная коммерция». В ходе изучения дисциплины «Промышленный маркетинг» рассматриваются рынок продукции производственно-технического назначения, маркетинговые исследования, маркетинговые стратегии и особенности их реализации, инструменты воздействия на рынок, а также стадии жизненного цикла продукта и отрасли и особенности реализации маркетинговых действий на каждой из стадий жизненного цикла. В рамках дисциплины «Ценообразование промышленной продукции» формируются компетенции в области ценообразования промышленной продукции (особенности и условия	

		использования разных методов ценообразования; подходы к ценообразованию на открытом рынке и рынке государственного оборонного заказа); продвижения промышленной продукции (рассматриваются методы и инструменты продвижения, особенности сегментирования рынка промышленной продукции, каналы сбыта и «точка контакта» с потенциальными потребителями). Дисциплина «Электронная коммерция» направлена на особенности продвижения продукции с использованием электронных средств и коммуникаций, условий и алгоритмов участия в электронных торгах, особенностей работы на разных электронных площадках.	
47	Учет результатов деятельности машиностроительного предприятия	Цель обучения – познакомить обучающихся с новыми специальными понятиями, особенностями методов, применяемых в данном модуле. Модуль образуют две дисциплины: «Бухгалтерский учет» и «Статистика промышленности». Основное назначение модуля – знакомство с системой бухгалтерского и статистического учета результатов производственно-экономической деятельности машиностроительного предприятия. Принятие грамотных управленческих решений невозможно без точной достоверной информации, что определяет актуальность модуля. Дисциплина «Бухгалтерский учет» представляет собой методику и систему наблюдения, обобщения и отражения финансово-хозяйственной деятельности предприятия, с целью получения достоверных данных о его деятельности. Обучающиеся изучают систему учета ресурсов и результатов, проводимой по принятым правилам, с использованием установленных форм нормативных документов. Изучение начинается с обработки первичной информации о хозяйственных операциях, на основании которой выводятся обобщающие показатели деятельности предприятия, формирующие отчетность предприятия. В результате обучения формируется логика движения от первичных документов к сводным формам отчетности деятельности машиностроительного предприятия. При этом обучающиеся усваивают специфические особенности учета в машиностроении. Дисциплина «Статистика промышленности» позволяет изучить обучающимся количественную и качественные стороны явлений, закономерности их развития. Дисциплина позволяет обучающимся проводить группировку показателей, определять тенденции и причины их изменения. Статистике присущи особые методы сбора и обработки данных. Важное место занимает статистический анализ и своевременное представление необходимых данных в разрезе предприятия руководящим органам. Необходимым условием ведения учета является работа в корпоративных информационных системах, что учтено в практических и лабораторных занятиях дисциплин модуля.	
48	Химия		
49	Электротехника		
50	Элементы производства сварных конструкций		
51	Практика		
52	Практика	Модуль позволяет закрепить навыки работы с информацией, решения задач, относящихся к профессиональной деятельности, освоить профессиональные умения на реальных данных машиностроительных предприятий, ознакомиться с организацией производства в машиностроении. Задачей учебно-ознакомительной практики является знакомство с продукцией, технологией и применяемым оборудованием машиностроительных предприятий. В рамках практики проходят ознакомительные экскурсии на предприятиях г. Екатеринбурга, что позволяет увидеть и понять планировку предприятия, состав производственных переделов, увидеть различные способы металлообработки, сравнить применяемое разными предприятиями оборудование и принципы организации производства.	

53	Практика	<p>Модуль позволяет закрепить навыки работы с информацией, решения задач, относящихся к профессиональной деятельности, освоить профессиональные умения на реальных данных машиностроительных предприятий, ознакомиться с организацией производства в машиностроении. Технологическая производственная практика проходит в конце второго года обучения. На практике студенты должны уяснить механизм построения нормы времени на операцию, увидеть возможные технологические и организационные резервы ее сокращения, понять взаимосвязь применяемых технологий и принципов организации с экономическими результатами деятельности машиностроительного предприятия и его подразделений. Целью организационно-управленческой практики является закрепление навыков решения задач, относящихся к профессиональной деятельности, ознакомление с организацией производства в машиностроении, изучение функций персонала в цехе машиностроительного предприятия, проведения исследований в сфере профессиональной деятельности. По итогам прохождения практики выполняется комплексный проект по выявлению резервов эффективности производства. Выполнение преддипломной производственной практики предполагает практическое знакомство с методами организации и подготовки промышленного производства, планирования и материально-технического обеспечения производственных процессов, организации труда и заработной платы, форм и методов учёта производственных и экономических результатов деятельности предприятия, технико-экономического анализа.</p>	
54	Практика	<p>Модуль позволяет закрепить навыки сбора и обработки информации, решения задач, относящихся к профессиональной деятельности, освоить первичные профессиональные умения на примере информационных систем, используемых для автоматизации производства. Конструкторско-технологическая практика проходит в конце второго года обучения. На практике студенты должны познакомиться со структурой и задачами подразделений предприятий, отвечающих за вопросы автоматизации производственных процессов с применением информационных систем. В рамках организационно-производственной практики студенты принимают участие в разработке или сопровождении элементов информационных систем, применяемых на промышленных предприятиях. Выполнение преддипломной практики предполагает практическое знакомство с процессами сопровождения и внедрения информационных систем на предприятиях для автоматизации конструкторско-технологического обеспечения производства.</p>	
55	Государственная итоговая аттестация		
56	Государственная итоговая аттестация	<p>Государственная итоговая аттестация состоит из двух частей: сдачи государственного экзамена и защиты выпускной квалификационной работы (проекта). При процедуре государственного экзамена проверяются теоретические знания студента по дисциплинам профессиональных модулей. В качестве проверочных заданий могут использоваться тесты, задачи и другие формы контроля помимо традиционных ответов на теоретические вопросы. Выпускная квалификационная работа бакалавра представляет собой самостоятельно выполненную обучающимся письменную работу, содержащую решение задачи либо результаты анализа проблемы, имеющей значение для соответствующей области профессиональной деятельности. Темы выпускных квалификационных работ должны отражать различные производственно-технологические, организационно-экономические, научно-исследовательские аспекты в сфере организации машиностроения. При выборе темы выпускной квалификационной работы студенту-выпускнику следует руководствоваться ее актуальностью, наличием специальной научно-методической литературы, возможностью сбора технических, статистических и отчетных данных,</p>	

		реалистичностью получения практических результатов и ее значимостью для конкретного хозяйствующего субъекта. При защите выпускной квалификационной работы проверяются практические навыки решения организационно-экономических проблем, автоматизации производственных процессов с применением информационных систем и технологий, а также коммуникативные способности студента, широта его эрудиции, логическое мышление. Защита выпускных квалификационных работ происходит перед аттестационной комиссией, в состав которой входят руководители и специалисты предприятий. Защита выпускной работы предполагает доклад по заявленной теме и ответы на вопросы комиссии. Процедуру государственной итоговой аттестации можно совмещать с прохождением аттестации в независимых Центрах оценки квалификации по выбранному профессиональному стандарту. В этом случае, кроме диплома бакалавра машиностроения, выпускник получает свидетельство о присвоении квалификации.	
57	Факультативы		
58	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.	

Руководитель ОП

Минеева Татьяна Анатольевна