

Институт	Новых материалов и технологий
Направление (код, наименование)	15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Образовательная программа (Магистерская программа)	15.03.05/33.02 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Описание образовательной программы	<p>Основная профессиональная образовательная программа 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» направлена на подготовку инженерно-технических работников (инженер-механик, инженер-технолог, инженер-конструктор), производственных подразделений машиностроительных предприятий.</p> <p>При разработке образовательной программы учтены потребности машиностроительных предприятий и требования профессиональных стандартов в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств.</p> <p>При реализации образовательной программы используются активные методы обучения, практикоориентированное и проектное обучение, обеспечивающие формирование у обучающихся комплекса универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, а также сформировать осознанное умение работать в команде и необходимые инженерам лидерские качества.</p> <p>Включение в программу двух образовательных траекторий позволяет обучающимся выбрать подготовку в одной из двух областей: технология машиностроения (ТОП-1) и металлообрабатывающие станки и комплексы (ТОП-2).</p> <p>Определение траекторий в образовательной программе основано на опыте кафедр департамента машиностроения УрФУ.</p> <p>Траектория «Технология машиностроения» (ТОП-1) нацеливает обучающихся на решение главным образом производственно-технологических задач профессиональной деятельности. Траектория «Металлообрабатывающие станки и комплексы» (ТОП-2) нацеливает обучающихся на решение проектно-конструкторских задач профессиональной деятельности.</p> <p>После окончания образовательной программы бакалавриата выпускники смогут осуществлять профессиональную деятельность на предприятиях и в организациях машиностроительного комплекса (цеха и отделы основных и вспомогательных производств, подразделения отдела главного технолога, технологические отделы и службы механосборочных цехов и т.п.), в академических и ведомственных научно-исследовательских и проектных организациях.</p> <p>Образовательная программа позволяет выпускникам продолжить обучение по программам инженерной магистратуры за счет получения фундаментальных знаний и умений по естественнонаучным и общеинженерным дисциплинам.</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. 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 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</p>	
4	Безопасность жизнедеятельности	<p>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.</p>	
5	Введение в инженерную деятельность	<p>«Введение в инженерную деятельность» является практико-ориентированным базовым модулем в образовательных программах бакалавриата и специалитета инженерных направлений подготовки и состоит из одноименной дисциплины.</p>	

		<p>Освоение модуля направлено на формирование общего представления об особенностях инженерного дела, образе инженера, его роли и ответственности в современном мире, о возможностях профессиональной самореализации.</p> <p>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.</p>	
6	Дополнительные главы фундаментальных наук	<p>Дисциплины модуля «Дополнительные главы фундаментальных наук» дополняют знания, умения и навыки, формируемые модулем «Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности», расширяя фундаментальную подготовку в области физики и математики с целью успешного освоения общеинженерных и специальных дисциплин. Модуль «Дополнительные главы фундаментальных наук» включен в учебный план образовательной программы, реализуемой по самостоятельно установленному образовательному стандарту (СУОС) УРФУ, и состоит из 4-х дисциплин:</p> <p>«Дополнительные главы физики» включает разделы: квантовые свойства электромагнитного излучения, волновые свойства микрочастиц, квантование энергетических состояний в атомах, атомное ядро и радиоактивность. «Физика твердого тела» включает разделы: строение твердых тел, механические, тепловые, электрические свойства твердых тел, зонная теория твердых тел. «Теория вероятностей и математическая статистика» состоит из разделов: случайные события в теории вероятностей, случайные величины в теории вероятностей и математическая статистика. «Дополнительные главы математики» включает разделы: интегральное исчисление функций одной переменной, дифференциальные уравнения, системы дифференциальных уравнений. Дисциплины модуля формируют научное мировоззрение, навыки</p>	

		<p>работы с приборами и измерений физических величин, умение применять физические законы, законы математической статистики и теории вероятностей, закономерности интегрального и дифференциального исчисления к инженерным расчётам, методы математической статистики к обработке и анализу опытных данных для принятия статистически значимых решений. Дисциплины модуля завершают изучение курсов математики и физики, направлены на подготовку студента к изучению специальных дисциплин и выполнению трудовых функций и действий инженера-механика Интегрирование знаний о природе материи, математических и физических законов в смежные науки позволяют студенту рациональнее и эффективнее использовать полученные в ходе обучения компетенции для решения профессиональных задач.</p>	
7	Естественнонаучное мировоззрение	<p>Модуль «Естественнонаучное мировоззрение» направлен на подготовку к выполнению задач профессиональной деятельности бакалавра. Данный модуль ставит своей целью ознакомление с сущностью основных природных явлений и методами их исследования; формирование целостного представления о современной научной картине мира; овладение новыми научными понятиями; расширение кругозора, формирование научного мышления и научного мировоззрения; приобретение знаний, необходимых для изучения смежных дисциплин. Модуль «Естественнонаучное мировоззрение» состоит из одноименной дисциплины. Дисциплина «Естественнонаучное мировоззрение» формирует у обучающихся целостное представление о современной естественнонаучной картине мира, способность анализировать наиболее важные события научной картины мира; использовать современные термин и понятия в области естественных наук; работать со специальной литературой и анализировать полученные результаты; осознавать значимость достижений науки прошлого и настоящего; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни; выдвигать гипотезы и предлагать пути их проверки, делать выводы на основе экспериментальных данных, представленных в виде графика, таблицы или диаграммы; приводить примеры практического использования естественнонаучных знаний.</p>	
8	Иностранный язык	<p>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</p>	

		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.	
9	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.	
10	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.	
11	Мировоззренческие основы профессиональной деятельности	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	

		<p>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	<p>Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности</p>	<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</p>	

		является формирование у обучающихся системы знаний основных математических методов, лежащих в основе инженерных наук.	
13	Организация и управление деятельностью машиностроительного предприятия	<p>Задачами модуля являются изучение экономической модели машиностроительного предприятия и инструментов управления деятельностью машиностроительного предприятия. Модуль включает дисциплины «Управление на предприятиях машиностроения» и «Экономика машиностроительных предприятий». В процессе освоения курса «Управление на предприятиях машиностроения» студенты приобретают знания и навыки в области общего управления деятельностью машиностроительного предприятия (типы предприятий, организационно-правовые формы, оргструктура и инфраструктура, основные ресурсы), управления производственным процессом и жизненным циклом машиностроительной продукции (в том числе анализ внешней среды, комплексная подготовка производства и корпоративные информационные системы), а также управления персоналом машиностроительного предприятия (в том числе управление через KPI, лидерство и управление конфликтами). Курс «Экономика предприятий машиностроения» направлен на формирование компетенций в области экономической оценки производственных ресурсов, определения затрат и цен на машиностроительную продукцию, а также анализа производственно-хозяйственной деятельности предприятия и его подразделений. В целом модуль обеспечивает системное представление о машиностроительном предприятии как бизнес-единице, раскрывает содержание и взаимосвязи процессов внутри предприятия, объясняет механизмы формирования затрат и результатов в условиях работы на конкурентных и регулируемых рынках.</p>	
14	Основы инженерной графики	<p>Модуль «Основы инженерной графики» включает две дисциплины. Это – «Начертательная геометрия» и «Машиностроительное черчение». Дисциплина «Начертательная геометрия» направлена на подготовку студентов к выполнению функций общеинженерного 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</p>	

		<p>процесс воспроизведения). Дисциплины модуля дают студентам опыт абстрактного и конкретного мышления, практику решения конструкторских 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>	
15	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</p>	

		условиях ограниченности ресурсов (временных, финансовых, человеческих, информационных).	
16	Теория и конструирование механических систем	<p>В состав модуля «Теория и конструирование механических систем» включены дисциплины: «Теоретическая механика», «Теория механизмов и машин», «Сопrotивление 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 ресурсов, имеющих статус ЭОР УрФУ и размещенных на образовательной платформе УрФУ, включая учебные пособия, презентации, задания и тесты. Разработанные контрольно-измерительные материалы в виде банка заданий по дисциплине «Теоретическая механика» апробированы в рамках независимого тестового контроля в УрФУ.</p>	
17	Технология металлов и конструкционные материалы	<p>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.</p>	

18	Физическая культура и спорт	<p>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.</p>	
19	Экономика инженерии	<p>Модуль «Экономика инженерии» состоит из одноименной дисциплины, является базовым для инженерных направлений подготовки и дополняет инженерные компетенции в области экономики, так как потенциальные инженерные решения наряду с техническими аспектами должны рассматриваться с определенной точки зрения, которая отражает его экономическую жизнеспособность и полезность. Освоение модуля способствует формированию фундаментальной теоретической базы и получению практических навыков, которые позволят всесторонне и системно понимать экономику инженерных проектных решений и предпринимательской деятельности. Обучающиеся познакомятся с теоретическими, экономическими, управленческими и правовыми основами работы предприятий с учётом особенностей инновационной сферы и государственной политики в РФ. Рассматриваются вопросы оценки экономической эффективности технических решений и рыночного потенциала предпринимательских идей, возможные риски и ресурсные потребности для их реализаций, методики расчёта финансового результата деятельности. В практической части обучающиеся приобретут навыки решения экономических задач и расчета величин необходимых ресурсов. При реализации дисциплины модуля применяются технологии проблемного обучения, проектный метод, кейс-метод, информационно-коммуникационные технологии, групповая работа, исследовательские методы. Применяются традиционные и смешанные технологии, электронное обучение.</p>	
20	Энергетические приводы машин	<p>В состав модуля «Энергетические приводы машин» включены две дисциплины: «Электротехника и электроника», «Гидравлика и гидропневмопривод». Основной целью изучения дисциплин модуля является формирование у студентов необходимых знаний, умений и навыков в области энергетических приводов машин, для конструирования и эксплуатации оборудования различных отраслей машиностроения. Дисциплина «Электротехника и электроника» включает изучение теоретических и практических положений, необходимых для</p>	

		<p>подготовки студентов к выполнению трудовых функций и действий в области электротехники, решению инженерных задач, требующих применения систем электротехнических и электронных устройств и электроприводов. Дисциплина «Гидравлика и гидропневмопривод» включает изучение теоретических и практических положений, необходимых для подготовки студентов к выполнению трудовых функций и действий в области создания и эксплуатации оборудования различных отраслей машиностроения. В процессе изучения дисциплин модуля используются проектная технология обучения, проблемное обучение, информационно-коммуникационные технологии, групповая работа.</p>	
21	Эффективные коммуникации	<p>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 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» (https://openedu.ru/course/urfu/RUBSCULT), онлайн-курса «Soft skills: навыки 21 века» (https://openedu.ru/course/urfu/SoftSkills/), а также ресурсов, имеющих статус ЭОР</p>	

		УрФУ и размещенных на образовательной платформе УрФУ - Русский язык и культура речи (https://learn.urfu.ru/subject/index/card/subject_id/293)	
22	Формируемая участниками образовательных отношений		
23	Автоматизация конструкторско-технологической подготовки производства	Модуль включает дисциплину «Автоматизация конструкторско-технологической подготовки производства». В ходе освоения модуля у студентов формируется представление о подготовке производственных процессов к автоматизации проектирования, об организации автоматизированного проектирования технологических процессов и конструкторской документации. Изучаются также системы автоматизации конструкторской и технологической подготовки производства и интегрированные системы управления проектированием и производством.	Технология машиностроения
24	Автоматизированное проектирование в технологии машиностроения	В состав модуля «Технологический размерный анализ» включена одна одноименная дисциплина: «Технологический размерный анализ». Основной целью изучения модуля и дисциплины является формирование у студентов необходимых для профессиональной деятельности знаний, умений и навыков в области проектирования последовательности механической обработки детали. В дисциплине «Технологический размерный анализ» изучаются основополагающие вопросы алгоритма проектирования стартовой структуры технологического процесса и на её основе разработка сквозных размерных схем в процессе превращения заготовки в готовую деталь, а также создания математических моделей процесса обработки в виде графов для формирования уравнений размерных связей и последующего их эффективного решения. В процессе изучения дисциплины модуля используются проектная технология обучения, проблемное обучение, информационно-коммуникационные технологии, групповая работа. Самостоятельная работа студентов включает проведение диаметрального и линейного размерного анализа, разработку комплекта технической документации.	Металлообрабатывающие станки и комплексы Технология машиностроения
25	Компьютерное моделирование процессов и объектов машиностроения	В состав модуля «Компьютерное моделирование процессов и объектов машиностроения» включена дисциплина: «Компьютерное моделирование процессов и объектов машиностроения». Модуль и дисциплина «Компьютерное моделирование процессов и объектов машиностроения» формирует у студентов знания и умения работы с системой компьютерного моделирования (CAD) при выполнении трудовых функций и действий инженера-конструктора и технолога в процессе конструкторско-технологической подготовки механообрабатывающего	Металлообрабатывающие станки и комплексы

		<p>производства. 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. Модуль является обязательным для изучения при выборе траектории ОП «Металлообрабатывающие станки и комплексы»</p>	
26	<p>Конструирование металлорежущих станков</p>	<p>В состав модуля «Конструирование металлорежущих станков» включены три дисциплины: «Расчет и конструирование станков», «Металлорежущие станки», «Управление станками и станочными комплексами. Основной целью изучения модуля и дисциплин является формирование у студентов способности при разработке, освоении и совершенствовании технологии, систем и средств машиностроительных производств осуществлять конструирование металлорежущих станков, используя знания, умения и навыки в области расчета и конструирования станков, систем управления станками и станочными комплексами. Дисциплина «Металлорежущие станки» включает изучение вопросов, связанных с использованием, совершенствованием и проектированием металлорежущих станков - особенности кинематики станков различных групп, сущность и последовательность выполнения кинематической настройки при проектировании станков, составления уравнения кинематического баланса для кинематических цепей различных станков и вывода настроечных формул, решения вопросов кинематической настройки. Дисциплина «Расчет и конструирование станков» включает изучение теоретических и практических положений, необходимых для подготовки студентов к выполнению трудовых функций и действий в области расчета и конструирования металлорежущих станков. Дисциплина «Управление станками и станочными комплексами» формирует у студентов знания и умения, необходимые для выполнения задач профессиональной деятельности, связанных с разработкой, освоением и совершенствованием систем управления металлорежущими станками и станочными комплексами. В процессе изучения дисциплины модуля используются проектная технология обучения, проблемное обучение, информационно-коммуникационные технологии, групповая работа.</p>	<p>Металлообрабатывающие станки и комплексы</p>
27	<p>Майнор</p>	<p>Модуль, относится к вариативной части ОП или факультативу, представляющий выбранную обучающимися дополнительную образовательную траекторию вне их подготовки по основному направлению в рамках ОП</p>	

28	Надежность и диагностика технологического оборудования	В состав модуля «Надежность и диагностика технологического оборудования» включена одна одноименная дисциплина: «Надежность и диагностика технологического оборудования». Основной целью изучения модуля и дисциплины является формирование у студентов необходимых для профессиональной деятельности знаний, умений и навыков в области изучения надежности и диагностики технологических систем. Дисциплина «Надежность и диагностика технологического оборудования» направлена на формирование у студентов знаний и умений по диагностике и исследованию надежности систем станка. В процессе изучения дисциплины модуля используются проектная технология обучения, проблемное обучение, информационно-коммуникационные технологии, групповая работа. Самостоятельная работа студентов включает определение жесткости и виброустойчивости, определение математической модели процесса торцевого фрезерования по результатам экспериментов методом многофакторного планирования.	Металлообрабатывающие станки и комплексы
29	Основы конструкторской деятельности	В состав модуля «Основы конструкторской деятельности» включена одна одноименная дисциплина: «Основы конструкторской деятельности». Основной целью изучения модуля и дисциплины является формирование у студентов необходимых для профессиональной деятельности знаний, умений и навыков в области конструирования изделий машиностроительного предприятия. Дисциплина «Основы конструкторской деятельности» направлена на формирование у студентов знаний и умений по проектированию, конструкторским расчетам и сборке изделий машиностроения. В процессе изучения дисциплины модуля используются проектная технология обучения, проблемное обучение, информационно-коммуникационные технологии, групповая работа. Самостоятельная работа студентов включает конструкторские расчеты по проектированию и сборке изделий машиностроения.	Металлообрабатывающие станки и комплексы Технология машиностроения
30	Программирование станков с ЧПУ	В состав модуля «Программирование станков с ЧПУ» включена одна одноименная дисциплина: «Программирование станков с ЧПУ». Основной целью изучения модуля и дисциплины является формирование у студентов необходимых для профессиональной деятельности знаний, умений и навыков в области программирования станков с ЧПУ для механической обработки деталей машиностроительного предприятия. Дисциплина «Программирование станков с ЧПУ» направлена на формирование у студентов знаний и умений по программированию в кода станков с ЧПУ и визуализации отработки управляющей программы. В процессе изучения дисциплины модуля используются проектная технология обучения, проблемное обучение, информационно-коммуникационные технологии, групповая работа.	Металлообрабатывающие станки и комплексы Технология машиностроения

		Самостоятельная работа студентов включает разработку управляющей программы для станка с ЧПУ, выбор оборудования и инструмента, расчет управляющей программы в кода ИСО.	
31	Проектирование и производство режущего инструмента	В состав модуля «Проектирование и производство режущего инструмента» включены две дисциплины: «Проектирование режущего инструмента», «Технология инструментального производства». Модуль формирует способность осуществлять деятельность по проектированию режущих инструментов и технологий их производства при разработке, освоении и совершенствовании технологии, систем и средств машиностроительных производств. Дисциплина «Проектирование режущего инструмента» направлена на обеспечение хорошей профессиональной подготовки инженера в области проектирования инструментальной техники, позволяющей совершенствовать существующие и грамотно проектировать новые высокопроизводительные режущие инструменты. В процессе изучения дисциплины студенты выполняют курсовую работу, реализующую технологии проектного обучения. Дисциплина «Технология инструментального производства» формирует у студентов способность выполнения трудовых функций и действий, связанных с разработкой, освоением и совершенствованием технологии, систем и средств машиностроительных производств в области технологий инструментального производства. Совместно с дисциплиной «Проектирование режущего инструмента» обеспечивает специальную подготовку студента в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств. Модуль является обязательным для изучения при выборе траектории ОП «Металлообрабатывающие станки и комплексы»	Металлообрабатывающие станки и комплексы
32	Проектирование и расчет приспособлений механообрабатывающего производства	В состав модуля «Проектирование и расчет приспособлений механообрабатывающего производства» включена одна одноименная дисциплина: «Проектирование и расчет приспособлений механообрабатывающего производства». Основной целью изучения модуля и дисциплины является формирование у студентов необходимых для профессиональной деятельности знаний, умений и навыков в области проектирование средств технологического оснащения механической обработки деталей машиностроительного предприятия. Дисциплина «Проектирование и расчет приспособлений механообрабатывающего производства» направлена на формирование у студентов знаний и умений по выбору, конструированию и использованию приспособлений для обеспечения технологических процессов механической обработки. В процессе изучения дисциплины модуля используются проектная технология обучения, проблемное обучение, информационно-	Металлообрабатывающие станки и комплексы Технология машиностроения

		коммуникационные технологии, групповая работа. Самостоятельная работа студентов включает проектирование конструкции приспособления, проведение ряда инженерных расчетов конструкции, выработку оптимального проектного решения, разработку комплекта технической документации.	
33	Проектирование типовой технологии машиностроительного производства	Модуль направлен на подготовку обучающихся к выполнению трудовых функций и действий инженера-конструктора и технолога по проектированию технологических процессов механической обработки, при выполнении которых требуются знания и умения, связанные с проектирование типовой технологии машиностроительного производства с применением средств автоматизации. В состав модуля «Проектирование типовой технологии машиностроительного производства» включена дисциплина: «Проектирование типовой технологии машиностроительного производства». Модуль - дисциплина «Проектирование типовой технологии машиностроительного производства» формирует у студентов знания и умения по проектированию типовой технологии машиностроительного производства, оформлению технологической документации с применением средств автоматизации. В процессе изучения дисциплин модуля используются проектная технология обучения, проблемное обучение, информационно-коммуникационные технологии, групповая работа. Самостоятельная работа студентов включает проведение ряда технологических исследований заданной детали, выработку оптимального технологического решения, разработку комплекта технологической документации.	Технология машиностроения
34	Проектирование участков механообрабатывающего производства	В состав модуля «Проектирование участков механообрабатывающего производства» включена одна одноименная дисциплина: «Проектирование участков механообрабатывающего производства». Основной целью изучения модуля и дисциплины является формирование у студентов необходимых для профессиональной деятельности знаний, умений и навыков по проектированию участков механической обработки и сборки машиностроительных изделий. Дисциплина «Проектирование участков механообрабатывающего производства» направлена на формирование у студентов знаний и умений, связанных с расчетом оборудования и рабочих, и разработки компоновочно-планировочного решения производства детали машиностроительного производства. В процессе изучения дисциплины модуля используются проектная технология обучения, проблемное обучение, информационно-коммуникационные технологии, групповая работа. Самостоятельная работа студентов включает разработку плана участка механической обработки тела вращения.	Технология машиностроения

35	Разработка технологий изготовления деталей на станках с ЧПУ	В состав модуля «Разработка технологии изготовления деталей на станках с ЧПУ» включена одна одноименная дисциплина: «Разработка технологии изготовления деталей на станках с ЧПУ». Основной целью изучения модуля и дисциплины является формирование у студентов необходимых для профессиональной деятельности знаний, умений и навыков в области написания технологических процессов изготовления деталей на станках с ЧПУ. В процессе изучения дисциплины модуля используются проектная технология обучения, проблемное обучение, информационно-коммуникационные технологии, групповая работа. Самостоятельная работа студентов включает разработку технологических процессов изготовления заданных деталей на токарных фрезерных станках с ЧПУ.	Металлообрабатывающие станки и комплексы
36	Резание металлов и режущий инструмент	В состав модуля «Резание металлов и режущий инструмент» включена одна одноименная дисциплина: «Резание металлов и режущий инструмент». Основной целью изучения модуля и дисциплины является формирование у студентов необходимых для профессиональной деятельности знаний, умений и навыков в области проектирования технологических процессов механической обработки. Дисциплина «Резание металлов и режущий инструмент» направлена на формирование у студентов знаний и умений связанные с выбором режимов резания, использованием металлорежущего инструмента и оборудования. В процессе изучения дисциплины модуля используются проектная технология обучения, проблемное обучение, информационно-коммуникационные технологии, групповая работа. Самостоятельная работа студентов включает выбор режимов резания, расчет и проектирование режущего инструмента.	Металлообрабатывающие станки и комплексы Технология машиностроения
37	Средства и методы управления качеством	В состав модуля «Средства и методы управления качеством» включены две дисциплины: «Менеджмент качества», «Статистические методы в технологии машиностроения». Основной целью изучения модуля и дисциплин является формирование у студентов необходимых для профессиональной деятельности знаний, умений и навыков по применению статистических методов для анализа, оценки и контроля качества. Дисциплина «Менеджмент качества» направлена на формирование у студентов общих представлений о системах и инструментах менеджмента качества и элементарные умения по их применению к производственным ситуациям. Дисциплина «Статистические методы в технологии машиностроения» направлена на формирование у студентов трудовых действий по анализу производственной ситуации при выявлении причин брака в изготовлении изделий, исследованию технологических операций и проведению экспериментов по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, осуществлению выборочного контроля качества изготовления	Технология машиностроения

		<p>продукции. В процессе изучения дисциплины модуля используются проектная технология обучения, проблемное обучение, информационно-коммуникационные технологии, групповая работа. Самостоятельная работа студентов включает выбор, анализ и применение плана статистического приемочного контроля, разработку инструкцию контроля, проведение имитации выборочной приемки.</p>	
38	Средства компьютерной поддержки машиностроительного производства	<p>Модуль формирует способность применять компьютерные средства при разработке, освоении и совершенствовании технологии, систем и средств машиностроительных производств, используя знания, умения и навыки в области конструкторских систем автоматизированного проектирования, компьютерного моделирования, автоматизации инженерных расчетов и управления инженерными данными. В состав модуля «Средства компьютерной поддержки машиностроительного производства» включены четыре дисциплины: «САПР машиностроительного производства», «Управление инженерными данными в машиностроении», «Автоматизация инженерных расчетов в машиностроении». Дисциплина «САПР машиностроительного производства» направлена на подготовку студентов к применению систем автоматизированного проектирования (САПР) в конструкторской деятельности. Дисциплина «Автоматизация инженерных расчетов в машиностроении» направлена на обучение использованию современных компьютерных систем инженерного анализа (CAE) для решения инженерных задач: расчетов, анализа, оценки работоспособности компьютерной модели изделия в реальных условиях эксплуатации. Дисциплина «Управление инженерными данными в машиностроении» формирует у студентов знания, умения и навыки в области систем управления жизненным циклом продукции (PLM) - ведения составов, контроля модификаций и ревизий изделия в течение его жизненного цикла, коллективной работы над проектом. 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. Модуль является обязательным для изучения при выборе траектории ОП «Металлообрабатывающие станки и комплексы»</p>	Металлообрабатывающие станки и комплексы Технология машиностроения
39	Технологии заготовительного производства	<p>В состав модуля «Технологии заготовительного производства» включена одна одноименная дисциплина: «Технологии заготовительного производства». Основной целью изучения модуля и дисциплины является формирование у студентов необходимых для профессиональной деятельности знаний, умений и</p>	Технология машиностроения

		<p>навыков в области производства и проектирования заготовок деталей машин, подлежащих механической обработке. Дисциплина «Технологии заготовительного производства» направлена на формирование у студентов знаний и умений по проектированию заготовок получаемые различными способами. В процессе изучения дисциплины модуля используются проектная технология обучения, проблемное обучение, информационно-коммуникационные технологии, групповая работа. Самостоятельная работа студентов включает выбор оборудования и способа получения заготовок, проектирование заготовок тел вращения, оформление документации.</p>	
40	Технологии и оборудование современного производства	<p>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.</p>	<p>Металлообрабатывающие станки и комплексы Технология машиностроения</p>
41	Технологический размерный анализ	<p>В состав модуля «Технологический размерный анализ» включена одна одноименная дисциплина: «Технологический размерный анализ». Основной целью изучения модуля и дисциплины является формирование у студентов необходимых для профессиональной деятельности знаний, умений и навыков в области проектирования последовательности механической обработки детали. В дисциплине «Технологический размерный анализ» изучаются основополагающие вопросы алгоритма проектирования стартовой структуры технологического процесса и на её основе разработка сквозных размерных схем в процессе превращения заготовки в готовую деталь, а также создания математических моделей процесса обработки в виде графов для формирования уравнений размерных связей и последующего их эффективного решения. В процессе изучения дисциплины модуля используются проектная технология обучения, проблемное обучение, информационно-коммуникационные технологии, групповая работа. Самостоятельная работа студентов включает проведение диаметрального и линейного размерного анализа, разработку комплекта технической документации.</p>	<p>Технология машиностроения</p>
42	Технология механообрабатывающего производства	<p>В состав модуля «Технология механообрабатывающего производства» включены три дисциплины: «Оборудование машиностроительных производств», «Основы технологии машиностроения», «Технология производства машин». Основной целью изучения модуля и дисциплин является формирование у студентов необходимых для профессиональной деятельности знаний, умений и навыков по проектированию технологических процессов механической обработки деталей</p>	<p>Металлообрабатывающие станки и комплексы Технология машиностроения</p>

		<p>машиностроения. Дисциплина «Оборудование машиностроительных производств» направлена на формирование у студентов знаний и умений, связанных с выбором, использованием металлорежущего оборудования для обработки деталей машиностроения. Дисциплина «Основы технологии машиностроения» направлена на формирование у студентов знания и умения, связанные с технологиями изготовления и сборки в машиностроении, а также анализом точности и механической обработки и нормированием труда. Дисциплина «Технология производства машин» направлена на формирование у студентов знания и умения, связанные с разработкой и оформлением технологии изготовления машиностроительных изделий требуемого качества. В процессе изучения дисциплины модуля используются проектная технология обучения, проблемное обучение, информационно-коммуникационные технологии, групповая работа. Самостоятельная работа студентов включает выбор оборудования и проектирование технологического процесса изготовления тела вращения на универсальных станках.</p>	
43	Транспортно - накопительные системы	<p>В состав модуля «Транспортно-накопительные системы» включена одна одноименная дисциплина: «Транспортно-накопительные системы». Основной целью изучения модуля и дисциплины является формирование у студентов необходимых для профессиональной деятельности знаний, умений и навыков по разработке и обслуживанию транспортно-накопительных систем и промышленных роботов. Дисциплина «Транспортно-накопительные системы» направлена на формирование у студентов знаний и умений связанные с выбором, разработкой и обслуживанием автоматизированных станочных комплексов. В процессе изучения дисциплины модуля используются проектная технология обучения, проблемное обучение, информационно-коммуникационные технологии, групповая работа. Самостоятельная работа студентов включает выбор автоматизированного оборудования и проектирование участка автоматической линии.</p>	Металлообрабатывающие станки и комплексы Технология машиностроения
44	Управление системами и процессами	<p>В состав модуля «Управление системами и процессами» включена одна одноименная дисциплина: «Управление системами и процессами». Основной целью изучения модуля и дисциплины является формирование у студентов необходимых для профессиональной деятельности знаний, умений и навыков в области аппаратной и математической реализации построения систем управления. Дисциплина «Управление системами и процессами» направлена на формирование у студентов знаний и умений по управлению автоматизированным оборудованием при разработке, освоении и совершенствовании технологии, систем и средств машиностроительных производств, используя знания, умения и</p>	Металлообрабатывающие станки и комплексы

		<p>навыки. В процессе изучения дисциплины модуля используются проектная технология обучения, проблемное обучение, информационно-коммуникационные технологии, групповая работа. Самостоятельная работа студентов включает построение логических схем автоматизированного управления системами и процессами</p>	
45	Эксплуатация технологического оборудования	<p>В состав модуля «Эксплуатация технологического оборудования» включена одна одноименная дисциплина: «Эксплуатация технологического оборудования». Основной целью изучения модуля и дисциплины является формирование у студентов необходимых для профессиональной деятельности знаний, умений и навыков по эксплуатации и ремонту металлообрабатывающего оборудования. Дисциплина «Эксплуатация технологического оборудования» направлена на формирование у студентов знаний и умений связанные с проверкой точности станочного оборудования и разработкой плана ремонтных работ. В процессе изучения дисциплины модуля используются проектная технология обучения, проблемное обучение, информационно-коммуникационные технологии, групповая работа. Самостоятельная работа студентов включает разработку графика планово-предупредительного ремонта оборудования для заданного станочного участка.</p>	<p>Металлообрабатывающие станки и комплексы Технология машиностроения</p>
46	Практика		
47	Практика	<p>Учебная практика проводится с целью ознакомления обучающихся с действующими машиностроительными производствами, их структурой, производимой продукцией, основным и вспомогательным оборудованием, технологическими возможностями, пространственными компоновками и размещением, а также накоплением первоначальных сведений для успешного освоения прикладных дисциплин общепрофессиональных модулей.</p>	
48	Практика	<p>Модуль практика состоит из 3 типов: Технологическая практика проводится с целью накопления у обучающихся сведений, необходимых для успешного освоения модуля «Технология механообрабатывающего производства». В процессе прохождения практики должна формироваться способность обучающегося к самоорганизации и самообразованию, накапливаться практический опыт по процессам функционирования машиностроительного производства. Проектно-технологическая практика проводится с целью приобретения и накопления обучающимися профессиональных и инженерных навыков, а также дальнейшего развития способности обучающегося к самоорганизации и самообразованию. Содержание практики ориентировано на избранную студентом траекторию образовательной программы, подготовку к выполнению проектов, связанных с избранной образовательной траекторией. В</p>	

		<p>ходе прохождения практики, обучающиеся должны приобрести практические навыки по основным элементам проектирования технологических процессов, конструирования оснастки, инструмента и технологического оборудования в условиях действующего производства. Преддипломная практика направлена на дальнейшее развитие профессиональных умений и навыков, связанных со сбором необходимых материалов и выполнением выпускной квалификационной работы бакалавра. В период преддипломной практики обучающийся должен собрать необходимые материалы по заданной теме выпускной работы, выполнить разработку основных ее элементов, используя и анализируя опыт предприятия. В ходе и по итогам преддипломной практики обучающиеся в полной мере демонстрируют свою способность к самоорганизации и самообразованию, а также способность решать проектно-конструкторские и производственно-технологические профессиональные задачи, связанные с избранной траекторией образовательной программы.</p>	
49	Государственная итоговая аттестация		
50	Государственная итоговая аттестация	<p>Государственная итоговая аттестация состоит из защиты выпускной квалификационной работы. Государственная итоговая аттестация направлена на установление уровня подготовленности обучающегося, осваивающего образовательную программу бакалавриата к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и ОП по направлению подготовки высшего образования, разработанной на основе образовательного стандарта. В рамках государственной итоговой аттестации проверяется уровень сформированности результатов освоения образовательной программы, заявленных в ОХОП.</p>	
51	Факультативы		
52	Адаптационный модуль для лиц с ограниченными возможностями здоровья	<p>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</p>	

	<p>окужающими людьми, прежде всего, необходимо адекватно оценить собственные преимущества и недостатки. Принимая во внимания, 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.</p>	
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Руководитель ОП

Галкин Михаил Геннадьевич