

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 (мастер, инженер-механик, инженер-технолог, инженер-конструктор), способных организовать деятельность 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>Программа ориентирует выпускников на активное участие и инициативу в прорывном развитии классических машиностроительных производств, на освоение новой техники, внедрение новых технологий, изменение культуры производства, следование основным направлениям развития четвертой промышленной революции.</p> <p>Особенностью программы является выраженная практико - ориентированность процесса обучения. Увеличенный объем производственных практик, перенос части образовательного процесса на территорию предприятий - партнеров дает возможность обучающимся последовательно овладеть необходимым уровнем квалификации, начиная с рабочих профессий, обеспечивает включение выпускников в производственный процесс без дополнительного переобучения.</p> <p>Вместе с тем, программа предполагает фундаментальную подготовку по естественнонаучным и общеинженерным дисциплинам достаточную для продолжения обучения по программам инженерной магистратуры.</p> <p>При реализации образовательной программы используются активные методы обучения, практико-ориентированное 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>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>

Определение траекторий подготовки в образовательной программе основано на опыте кафедр департамента машиностроения УрФУ.

В образовательную программу включены три образовательных траекторий, которые позволяют обучающимся выбрать подготовку в одной из трех областей:

-Технология машиностроения, автоматизация и роботизация производства (ТОП-1),

-Станки с ЧПУ, промышленные роботы и режущий инструмент (ТОП-2),

-Технология изготовления деталей летательных аппаратов из полимерных композиционных материалов (ТОП-3).

Траектория «Технология машиностроения, автоматизация и роботизация производства» (ТОП-1)

Нацеливает обучающихся на решение главным образом производственно-технологических задач профессиональной деятельности, в области изготовления деталей общего машиностроения. Основная профессия выпускника: технолог. Дополнительная профессия выпускника: конструктор, мастер участка, оператор станка с ЧПУ, программист станков с ЧПУ. Место работы выпускника: отдел главного технолога, технологические отделы и службы механосборочных цехов и т.п. предприятий машиностроительного профиля. Функциональные задачи выпускника: разработка технологии изготовления деталей общего машиностроения, в том числе с использованием станков с ЧПУ, написание управляющих программ для обработки деталей на станках с ЧПУ.

Траектория «Станки с ЧПУ, промышленные роботы и режущий инструмент» (ТОП-2)

Нацеливает обучающихся на решение проектно-конструкторских задач профессиональной деятельности, в области изготовления деталей общего машиностроения. Основная профессия выпускника: конструктор. Дополнительная профессия выпускника: технолог, мастер участка, оператор станка с ЧПУ, программист станков с ЧПУ. Место работы выпускника: отдел главного конструктора, проектные отделы и службы цехов и т.п. предприятий машиностроительного профиля. Функциональные задачи выпускника: разработка конструкций деталей и сборочных единиц, режущего и вспомогательного инструмента.

Траектория «Технология изготовления деталей летательных аппаратов из полимерных композиционных материалов» (ТОП-3)

Нацеливает обучающихся на решение производственно-технологических задач профессиональной деятельности, в области изготовления деталей летательных аппаратов из полимерных композиционных материалов. Основная профессия выпускника: технолог. Дополнительная профессия выпускника: мастер участка, оператор станка с ЧПУ, программист станков с ЧПУ. Место работы выпускника: отдел главного технолога, технологические отделы и службы механосборочных цехов и т.п. машиностроительных предприятий по производству летательных аппаратов. Функциональные задачи выпускника: разработка технологии изготовления деталей летательных аппаратов из полимерных композиционных материалов, в

	<p>том числе с использованием станков с ЧПУ, написание управляющих программ для обработки деталей на станках с ЧПУ.</p> <p>Образовательная программа позволяет выпускникам продолжить обучение по программам инженерной магистратуры (в том числе по 15.04.05 КТОМП) 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	Быстрое прототипирование и аддитивные технологии	<p>Модуль-дисциплина «Быстрое прототипирование и аддитивные технологии» 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</p>	

		<p>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.</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. 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.</p>	
6	Гидропневмопривод	<p>В состав модуля «Гидропневмопривод» включена одна одноименная дисциплина: «Гидропневмопривод». Основная цель модуля и дисциплины - изучение теоретических и практических положений, необходимых для подготовки студентов к выполнению трудовых функций и действий в области создания и эксплуатации гидропневматического оборудования в различных отраслях машиностроения</p>	
7	Дополнительные главы фундаментальных наук	<p>Дисциплины модуля «Дополнительные главы фундаментальных наук» дополняют знания, умения и навыки, формируемые модулем «Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности», расширяя</p>	

		<p>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: «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 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>	
8	Естественнонаучное мировоззрение	<p>Модуль «Естественнонаучное мировоззрение» состоит из одноименной дисциплины, является базовым для инженерных направлений подготовки и направлен на развитие интегративного осмысления современной естественнонаучной картины мира и места в ней инженера. Освоение модуля, развивая базовые интеллектуальные навыки, способствует формированию современного общенаучного междисциплинарного кругозора и развитию мышления явлениями окружающего мира во взаимосвязи фундаментальных знаний и инженерной практики. Модуль знакомит с различными научными областями в качестве источника создания стыковых технологических решений, обеспечивая возможность дальнейшего применения естественнонаучных и</p>	

		<p>общеинженерных знаний, а также методов теоретического и экспериментального исследований для решения прикладных инженерных задач с учетом современных экологических, безопасных методов рационального использования энергетических и сырьевых ресурсов. При реализации дисциплины модуля применяются исследовательские методы, групповая работа, информационно-коммуникационные технологии, технологии проблемного обучения, проектный метод, кейс-метод. Технологии электронного обучения применяются как в традиционной, так и в смешанной моделях освоения.</p>	
9	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 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.</p>	
10	Информационные технологии и сервисы	<p>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.</p>	
11	Мировоззренческие основы	<p>Модуль «Мировоззренческие основы профессиональной деятельности» относится к обязательной части образовательной программы и состоит из</p>	

	<p>профессиональной деятельности</p>	<p>дисциплин «Философия» и «История России». 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 России» 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</p>	

		<p>«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 у обучающихся системы знаний основных математических методов, лежащих в основе инженерных наук.</p>	
13	<p>Организация и управление деятельностью машиностроительного предприятия</p>	<p>Задачами модуля являются изучение экономической модели машиностроительного предприятия и инструментов управления деятельностью машиностроительного предприятия. Модуль включает дисциплины «Экономика машиностроительных предприятий», «Управление на предприятиях машиностроения» и «Экономическая эффективность технических решений». Курс «Экономика предприятий машиностроения» направлен на формирование компетенций в области экономической оценки производственных ресурсов и оценки эффективности их использования, определения затрат и цен на машиностроительную продукцию, а также основ анализа производственно-хозяйственной деятельности предприятия и его подразделений. 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). Задача дисциплины «Экономическая эффективность технических решений» - сформировать навыки определения экономических последствий решений в области будущей профессиональной деятельности выпускников, знать и уметь пользоваться действующими Методиками расчета экономической целесообразности мероприятий технического и организационного характера. 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. Все дисциплины модуля изучаются с применением электронных образовательных ресурсов.</p>	

14	Основы военной подготовки и безопасность жизнедеятельности	<p>Модуль «Основы военной подготовки и безопасности жизнедеятельности» направлен на формирование у обучающихся чувства личной гражданской ответственности и получение знаний, умений и навыков начальной военной подготовки и основ безопасности жизнедеятельности, необходимых для определения и быстрого реагирования в условиях потенциально опасных ситуаций, а также выполнения воинского долга в соответствии с законодательством Российской Федерации. Основной целью реализации дисциплины «Основы военной подготовки и безопасность жизнедеятельности» выступает развитие у студентов навыков экстремального мышления, требующихся для выполнения эффективных действий в условиях чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени. По мимо этого, обучающиеся ознакомятся с азами военного дела, в том числе, получают практический опыт обращения со стрелковым оружием, освоят навыки ориентирования на местности, оказания первой помощи при ранениях, травмах и поражениях отравляющими веществами, освоят алгоритмы поведения и влияния на окружающих в экстремальных ситуациях, узнают о способах оперативного принятия решения в нестандартных условиях.</p>	
15	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 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 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</p>	

		<p>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	<p>Основы проектирования машин</p>	<p>В состав модуля «Основы проектирования машин» включены дисциплины: «Теория механизмов и механика машин», «Детали машин и основы конструирования», «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 механизмов 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</p>	
17	<p>Основы проектной деятельности</p>	<p>Модуль «Основы проектной деятельности» направлен на формирование универсальных компетенций обучающихся в области разработки и реализации проектов. Данный модуль необходим для студентов младших курсов различных направлений подготовки, начинающих осваивать проектную деятельность в Уральском Федеральном университете. Модуль «Основы проектной деятельности» состоит из одной дисциплины – «Основы проектной деятельности» Дисциплина «Основы проектной деятельности» позволяет студентам ознакомиться со значимостью проектного подхода с точки зрения постиндустриального общества, концепцией и методологией проектной деятельности, с особенностями и инструментами для осуществления основных стадий проекта (инициация, реализация, сдача результатов проекта). В основу проектного обучения положена командная деятельность студентов начиная от постановки задачи до оценки полученного результата, направленная на</p>	

		достижение заданной цели, создание уникального продукта, услуги или результата с заданным качеством в условиях ограниченности ресурсов (временных, финансовых, человеческих, информационных).	
18	Основы российской государственности	Цель модуля – формирование у обучающихся системы знаний, навыков и компетенций, а также ценностей, правил и норм поведения, связанных с осознанием принадлежности к российскому обществу, развитием чувства патриотизма и гражданственности, формированием духовно-нравственного и культурного фундамента развитой и цельной личности, осознающей особенности исторического пути российского государства, самобытность его политической организации и сопряжение индивидуального достоинства и успеха с общественным прогрессом и политической стабильностью своей Родины.	
19	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 проектирования 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-коммуникационные технологии, групповая работа. Самостоятельная работа студентов включает проектирование конструкции приспособления, проведение ряда инженерных расчетов конструкции, выработку оптимального проектного решения, разработку комплекта технической документации.	
20	Проектная деятельность	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 проектом 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	

		<p>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>	
21	<p>Средства компьютерной поддержки машиностроительного производства</p>	<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,</p>	

		<p>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>	
22	Технология обработки и программирование станков с ЧПУ	<p>В состав модуля «Технология обработки и программирование станков с ЧПУ» включена одна одноименная дисциплина: «Технология обработки и 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 «Технология обработки и программирование станков с ЧПУ» направлена на формирование у студентов знаний и умений по программированию в кода станков с ЧПУ и визуализации отработки управляющей программы механической обработки деталей машиностроительного предприятия. В процессе изучения дисциплины модуля используются проектная технология обучения, проблемное обучение, информационно-коммуникационные технологии, групповая работа. Самостоятельная работа студентов включает разработку управляющей программы для станка с ЧПУ, выбор оборудования и инструмента, расчет управляющей программы в кода ИСО.</p>	
23	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>	
24	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</p>	

		<p>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>	
25	Электротехника	<p>В состав модуля «Электротехника» включена одна одноименная дисциплина: «Электротехника». Основной целью изучения модуля и дисциплины является изучение теоретических и практических положений, необходимых для подготовки студентов к выполнению трудовых функций и действий в области электротехники, решение инженерных задач, требующих применения электротехнических систем.</p>	
26	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 позволяют студентам приобрести конкретные знания и навыки,</p>	

		<p>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 УрФУ и размещенных на образовательной платформе УрФУ - Русский язык и культура речи (https://learn.urfu.ru/subject/index/card/subject_id/293)</p>	
27	Формируемая участниками образовательных отношений		
28	Автоматизация конструкторско-технологической подготовки производства	<p>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.</p>	
29	Автоматизированное проектирование в технологии машиностроения	<p>В состав модуля «Автоматизированное проектирование в технологии машиностроения» включены три дисциплины: «Автоматизация проектирования станочных приспособлений», «Автоматизация технологической подготовки производства», «Подготовка управляющих программ для станков с ЧПУ». Основной целью изучения модуля и дисциплин является формирование у студентов необходимых для профессиональной деятельности знаний, умений и навыков позволяющих использовать различные средства автоматизированного проектирования при разработке, освоении и совершенствовании технологии, систем и средств машиностроительных производств. Дисциплина «Автоматизация проектирования станочных приспособлений» направлена на</p>	

		<p>формирование у студентов знаний и умений по применению средства компьютерной графики при решении задач проектирования технологической оснастки и подготовки конструкторской документации. Дисциплина «Автоматизация технологической подготовки производства» направлена на формирование у студентов знаний и умений по разработке и применению программных методов для решения локальных проектных задач в области технологической подготовки производства с целью эффективной разработки комплекта технологической документации. Дисциплина «Подготовка управляющих программ для станков с ЧПУ» направлена на формирование у студентов знаний и умений по разработке управляющих программ для станков с ЧПУ. В процессе изучения дисциплины модуля используются проектная технология обучения, проблемное обучение, информационно-коммуникационные технологии, групповая работа. Самостоятельная работа студентов включает моделирование расчётных и поисковых алгоритмов в технологическом проектировании программными методами, автоматизацию расчета приспособлений, разработку управляющую программу для станков с ЧПУ.</p>	
30	Бережливое производство	<p>Модуль включает дисциплину «Бережливое производство». Дисциплина направлена на практическую подготовку студентов к: производственно-технологической и проектно-конструкторской деятельности в области высокотехнологичных процессов анализа, разработки и управления производством с соблюдением требований экологической и производственной безопасности; организационно-управленческой деятельности, связанной с выполнением междисциплинарных проектов в профессиональной деятельности. Дисциплина обеспечивает формирование знаний об экономических закономерностях, принципах и правилах организации построения производства, способного быстро отвечать на изменяющиеся требования потребителей и получать прибыль при любом изменении рынка, в том числе при падении спроса. В процессе изучения дисциплин модуля используются проектная технология обучения, проблемное обучение, информационно-коммуникационные технологии, групповая работа.</p>	
31	Информационные технологии в профессиональной деятельности	<p>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</p>	

		автоматизации бизнес - процессов предприятий и средств разработки программного обеспечения.	
32	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 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»	
33	Конструирование металлорежущих станков	В состав модуля «Конструирование металлорежущих станков» включены четыре дисциплины: «Расчет и конструирование станков», «Металлорежущие станки», «Управление станками и станочными комплексами», «Управление системами и процессами». Основной целью изучения модуля и дисциплины 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	

		<p>знания и умения, необходимые для выполнения задач профессиональной деятельности, связанных с разработкой, освоением и совершенствованием систем управления металлорежущими станками и станочными комплексами.</p> <p>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 навыки. Самостоятельная работа студентов включает построение логических схем автоматизированного управления системами и процессами. В процессе изучения дисциплин модуля используются проектная технология обучения, проблемное обучение, информационно-коммуникационные технологии, групповая работа.</p>	
34	Майнор	Модуль, относится к вариативной части ОП или факультативу, представляющий выбранную обучающимися дополнительную образовательную траекторию вне их подготовки по основному направлению в рамках ОП	
35	Материаловедение и технологии заготовительного производства композитных материалов	<p>В состав модуля «Материаловедение и технологии заготовительного производства композитных материалов» включены две дисциплины: «Материаловедение и основы технологии композитов», «Технологии заготовительного производства композитных материалов». Основной целью изучения дисциплины «Материаловедение и основы технологии композитов» является формирование у студентов знаний и умений в области современных композитных материалов. Основной целью изучения дисциплины «Технологии заготовительного производства композитных материалов» является формирование у студентов знаний и умений в области технологий (методов, способов) производства композитных материалов. В процессе изучения дисциплин модуля используются проектная технология обучения, проблемное обучение, информационно-коммуникационные технологии, групповая работа.</p>	
36	Модуль дополнительной квалификации	Дополнительная квалификация позволяет студенту, обучающемуся по основной образовательной программе высшего образования, получить дополнительные профессиональные компетенции на основе профессиональных стандартов (при наличии), отнесенные к одной или нескольким специальностям или направлениям подготовки по соответствующим уровням профессионального образования или к укрупненным группам специальностей и направлений подготовки, а также к области (областям) и виду (видам) профессиональной деятельности, в том числе с учетом возможности одновременного получения обучающимися нескольких квалификаций.	

37	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.	
38	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.	
39	Основы технологии машиностроения	В состав модуля «Основы технологии машиностроения» включена одна одноименная дисциплины: «Основы технологии машиностроения». Основной целью изучения модуля и дисциплин является формирование у студентов знания и умения, связанные с технологиями изготовления и сборки в машиностроении, а также анализом точности механической обработки и нормированием труда. В процессе изучения дисциплины модуля используются проектная технология обучения, проблемное обучение, информационно-коммуникационные технологии, групповая работа. Самостоятельная работа студентов включает выбор оборудования, анализом точности механической обработки и нормированием труда.	

40	Подготовка управляющих программ для станков с ЧПУ	<p>В состав модуля «Подготовка управляющих программ для станков с ЧПУ» включена одна одноименная дисциплина: «Подготовка управляющих программ для станков с ЧПУ». Основной целью изучения модуля и дисциплины является формирование у студентов знаний и умений по разработке управляющих программ для станков с ЧПУ. В процессе изучения дисциплины модуля используются проектная технология обучения, проблемное обучение, информационно-коммуникационные технологии, групповая работа. Самостоятельная работа студентов включает моделирование расчётных и поисковых алгоритмов в технологическом проектировании программными методами, автоматизацию расчета приспособлений, разработку управляющую программу для станков с ЧПУ.</p>	
41	Проектирование и производство режущего инструмента	<p>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.</p>	
42	Проектирование летательных аппаратов	<p>В состав модуля «Проектирование летательных аппаратов» включены три дисциплины: «Аэродинамика», «Конструкция летательных аппаратов», «Технологические основы проектирования и производства самолетов». Основной целью изучения дисциплины «Аэродинамика» является формирование у студентов знаний, умений и навыков в области законов движения воздуха, законов взаимодействия между воздушной средой и движущимся в ней твердым телом в такой степени, чтобы они могли выполнять расчет аэродинамических</p>	

		<p>характеристик летательного аппарата. Самостоятельная работа студентов включает расчет аэродинамических характеристик летательного аппарата. Основной целью изучения дисциплины «Конструкция летательных аппаратов» является формирование у студентов знаний, умений и навыков в области состава и конструктивных особенностей узлов и агрегатов летательных аппаратов. Основной целью изучения дисциплины «Технологические основы проектирования и производства самолетов» является формирование у студентов знаний, умений и навыков в области основ проектирования и производства самолетов. В процессе изучения дисциплин модуля используются проектная технология обучения, проблемное обучение, информационно-коммуникационные технологии, групповая работа</p>	
43	Проектирование участков механообрабатывающего производства	<p>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.</p>	
44	Резание металлов и режущий инструмент	<p>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.</p>	

45	Средства и методы управления качеством	<p>В состав модуля «Средства и методы управления качеством» включена одна дисциплины: «Менеджмент качества и 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 и статистические методы в технологии машиностроения» направлена на формирование у студентов общих представлений о системах и инструментах менеджмента качества и элементарные умения по их применению к производственным ситуациям, а также 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 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>	
46	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 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>	
47	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-</p>	

		технологическое обеспечение производства, а также типологию, устройство и принцип работы современного технологического оборудования.	
48	Технологии производства изделия из полимерного композиционного материала	<p>В состав модуля «Технологии производства изделия из полимерного композиционного материала» включены четыре дисциплины: «Оборудование, инструменты и режимы для обработки полимерных композиционных материалов», «Технологическая оснастка для производства изделий из полимерных композитных материалов», «Технологический размерный анализ», «Технология производства деталей из полимерных композитных материалов»</p> <p>Основной целью изучения модуля и дисциплин является формирование у студентов необходимых для профессиональной деятельности знаний, умений и навыков по проектированию технологических процессов производства деталей полимерных композитных материалов. Дисциплина «Оборудование, инструменты и режимы для обработки полимерных композиционных материалов» направлена на формирование у студентов знаний и умений, связанных с выбором и использованием оборудования для обработки деталей машиностроения. Дисциплина «Технологическая оснастка для производства изделий из полимерных композитных материалов» направлена на формирование у студентов знаний и умений, связанных с выбором и использованием технологического оснащения для обработки деталей машиностроения. 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. Дисциплина «Технология производства деталей из полимерных композитных материалов» 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, технологического оснащения и проектирование технологического процесса изготовления деталей.</p>	
49	Технологический размерный анализ	В состав модуля «Технологический размерный анализ» включена одна одноименная дисциплина: «Технологический размерный анализ». Основной целью изучения модуля и дисциплины является формирование у студентов	

		<p>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>	
50	Технологическое оснащение станков с ЧПУ	<p>В состав модуля «Технологическое оснащение станков с ЧПУ» включена одна одноименная дисциплина: «Технологическое оснащение станков с ЧПУ». Основной целью изучения модуля и дисциплины является формирование у студентов знаний и умений по выбору технологического оснащения для станков с ЧПУ для механической обработки деталей машиностроительного производства. В процессе изучения дисциплины модуля используются проектная технология обучения, проблемное обучение, информационно-коммуникационные технологии, групповая работа. Самостоятельная работа студентов включает выбор вспомогательного и режущего инструмента, компоновку revolverной головы станка, выбор станочных приспособлений, моделирование механической обработки детали машиностроительного производства.</p>	
51	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</p>	

		технология обучения, проблемное обучение, информационно-коммуникационные технологии, групповая работа.	
52	Технология механообрабатывающего производства	В состав модуля «Технология механообрабатывающего производства» включены две дисциплины: «Оборудование машиностроительных производств», «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 машиностроения. Дисциплина «Оборудование машиностроительных производств» направлена на формирование у студентов знаний и умений, связанных с выбором, использованием металлорежущего оборудования для обработки деталей машиностроения. 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.	
53	Транспортно-накопительные системы и роботы	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, связанных 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.	
54	Химия	В состав модуля «Химия» включены две дисциплины: «Органическая химия» и «Химия полимеров». Модуль формирует у студентов понятие об основных закономерностях и процессах химии. Дисциплина «Органическая химия» направлена на формирование у студентов основных закономерностей превращений органических соединений, навыков пользования основными	

		<p>механизмами реакций и предсказывать направления реакций, предсказывать свойства соединений на основе их строения, умея предложить способы синтеза заданных соединений и осуществить практический синтез заданных соединений в лаборатории, навыков определять структуру органических соединений по их спектральным данным. Дисциплина «Химия полимеров» направлена на формирование у студентов основных закономерностей реакций получения и превращения полимеров, особенностям их химического строения и структуры; видам состояний полимеров, их физико-механическими и прочностными характеристиками, физико-химическим и кинетическим особенностями процессов их получения, реологическим и релаксационным свойствами получаемых продуктов. В процессе изучения дисциплины модуля используются проектная технология обучения, проблемное обучение, информационно-коммуникационные технологии, групповая работа.</p>	
55	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>	
56	Практика		
57	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>	
58	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</p>	

		<p>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 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>	
59	Государственная итоговая аттестация		
60	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>	
61	Факультативы		
62	Адаптационный модуль для лиц с	<p>Адаптационный модуль для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья направлен на формирование практических навыков адаптации и</p>	

	ограниченными возможностями здоровья	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 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.	
63	Элементарные основы физики	Модуль «Элементарные основы физики» включен в учебный план образовательной программы, реализуемой по самостоятельно установленному образовательному стандарту (СУОС) УРФУ. Модуль содержит одноименную дисциплину «Элементарные основы физики». Дисциплина модуля ЭОФ представляет единый комплекс с дисциплиной «Физика», модуля «Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности». Однако, в ЭОФ упор делается на основные базовые понятия и законы элементарной физики, и умение их практического применения к решению задач. Дисциплина «Элементарные основы физики» состоит из разделов: механика, основы молекулярной физики и термодинамики, электростатика и постоянный ток, магнитостатика, электромагнитные явления, колебания и волны, оптика, основы квантовой физики. Изучение дисциплины модуля ЭОФ адаптирует обучающихся, не обладающих необходимым уровнем подготовки, к освоению дисциплин модуля «Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности», являющихся фундаментальной базой успешной профессиональной деятельности.	

Руководитель ОП

Галкин Михаил Геннадьевич