

Институт	Новых материалов и технологий
Направление (код, наименование)	15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Образовательная программа (Магистерская программа)	15.04.05/33.03 Технология машиностроения
Описание образовательной программы	<p>Основная профессиональная образовательная программа "15.04.05/33.03 - Технология машиностроения" направлена на подготовку инженеров-технологов по механообрабатывающему и механосборочному производству в различных отраслях производства машин и летательных аппаратов, которые способны организовывать эффективную деятельность в структурных подразделениях предприятий, соответствующую седьмому квалификационному уровню.</p> <p>При разработке образовательной программы максимально учтены современные потребности машиностроительных и авиационных предприятий, а также требования профессиональных стандартов в области конструкторско-технологического обеспечения этих производств.</p> <p>Программа ориентирует обучающихся на глубокое овладение знаниями предметной области в контексте современных тенденций машино и самолётостроения, на освоение новой и модернизацию существующей техники, внедрение передовых технологических решений, изменение культуры производства, следование основным направлениям инновационного развития.</p> <p>ТОП-1. Автоматизация технологической подготовки производства при изготовлении и сборке деталей машин</p> <p>Особенностью ТОП-1 является её практическая ориентированность в процессе освоения. Реализованная тенденция в увеличении объема производственных практик и самостоятельной работы способствует процессу целенаправленного овладения необходимым уровнем требуемой квалификации. Это позволяет последовательно включать будущих выпускников в реальный производственный процесс без дополнительного переобучения, а также комплексно развивать творческий потенциал в сфере исследовательской и экспериментальной деятельности по совершенствованию техники и технологий.</p> <p>Ориентация на активные методы ведения образовательного процесса и включение в программу проектного обучения обеспечивает формирование у слушателей, наряду с их профессиональными компетенциями, навыков командной работы и необходимых лидерских качеств. Полученные профессиональные знания в контексте компетентного подхода в области организации производства и технологического предпринимательства дают возможность выпускникам программы работать в сфере малого бизнеса, а также самостоятельно организовывать инновационное производство новой востребованной на рынке машиностроительной продукции.</p>

После окончания образовательной программы магистратуры 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.

При проектировании образовательной программы и последующей реализации процесса обучения использованы передовые тенденции подготовки современных кадров в области техники и технологий, отечественный опыт и собственные образовательные ресурсы УрФУ.

ТОП-2. Технология изготовления и сборки агрегатов летательных аппаратов из полимерных композиционных материалов

1. В контексте компетентного подхода траектория направлена на формирование знаний типов и видов применяемых в авиационной отрасли полимерных композиционных материалов, знакомство с информацией о новейших композиционных материалах и передовом отечественном и зарубежном опыте в области техники и технологии авиастроения.

Траектория направлена на развитие умений по созданию цепочек маршрутных технологических процессов изготовления узлов и составления технических заданий на разработку конструктивных решений в контексте изготовления агрегатов летательных аппаратов из композиционных материалов.

В ходе реализации образовательной программы формируются представления об алгоритмах выбора технологических процессов и основных методах механообработки для изготовления деталей и агрегатов летательных аппаратов из композиционных материалов. Формируются компетенции, связанные с проектированием технологии сборки, а также с методами испытаний и контроля качества агрегатов летательных аппаратов из композиционных материалов.

Траектория формирует квалификационные требования по изучению ГОСТов и других нормативных документов для качественного оформления текстовых и графических материалов при проектировании изделий из полимерных композиционных материалов.

Программа обучения ориентирована на требования современных профессиональных стандартов и реализуется совместно с Уральским федеральным университетом и Московским авиационным институтом.

№ пп	Наименования модулей	Аннотации модулей	Траектории
1	Модули		
2	Обязательная часть		

3	Методики исследований в технологии машиностроения	В состав модуля «Организация производственной деятельности» включены две дисциплины: «Организационный инжиниринг в машиностроении» и «Теория решения изобретательских задач», содержание которых формирует у магистрантов способность при разработке, освоении и совершенствовании технологии производства, систем и средств машиностроительных производств решать организационные задачи, касающиеся планирования и тактического управления машиностроительным производством для подготовки инженерных кадров соответствующего квалификационного уровня исходя из требований профессиональных стандартов. 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 методические пособия, задания и тесты.	
4	Общенаучные аспекты конструкторско-технологической подготовки производства	В состав модуля «Общенаучные аспекты конструкторско-технологической подготовки производства» включены три дисциплины: «Компьютерные технологии в науке и производстве», «Методология научных исследований в машиностроении», «Философия и методология науки и техники», содержание которых позволит студентам сформировать способность решать общеинженерные задачи с применением знаний, умений и навыков в области компьютерного моделирования, знания методологии научных исследований в машиностроении. В процессе изучения дисциплины «Компьютерные технологии в науке и производстве» студенты знакомятся с комплексным подходом к созданию новых изделий с применением CAD/CAE/CAPP/CAM-технологий. В дисциплине «Методология научных исследований в машиностроении» изучаются организация, цели и задачи НИР, выбор и разработка методики проведения НИР. Также модуль включает в себя изучение таких философских проблем как происхождение науки и техники, основные этапы в их развитии, основные типы научной рациональности и др. Дисциплины «Методология научных исследований в машиностроении» и «Философия и методология науки и техники» реализуются с применением электронного обучения и открытого образования.	
5	Общепрофессиональные аспекты конструкторско-технологической подготовки производства	В состав модуля «Общепрофессиональные аспекты конструкторско-технологической подготовки производства» включены две дисциплины: «Патентная работа, защита и оценка интеллектуальной собственности» и «Производственная и экологическая безопасность», содержание которых позволит студентам использовать полученные компетенции с учетом	

		<p>производственных условий. Модуль формирует способность решать общепрофессиональные задачи с применением знаний, умений и навыков из области патентоведения, вопросов производственной и экологической безопасности инженерных проектов. В рамках изучения дисциплин модуля приобретаются знания о институциональных основах систем управления и защиты интеллектуальной собственности, методах, целях, стратегиях и механизмах охраны и коммерциализации интеллектуальной собственности, о формах организации патентно-лицензионной деятельности на предприятиях. Дисциплины «Патентная работа, защита и оценка интеллектуальной собственности» и «Производственная и экологическая безопасность» реализуются с применением электронного обучения и открытого образования.</p>	
6	Организация производственной деятельности	<p>В состав модуля «Организация производственной деятельности» включены две дисциплины: «Организационный инжиниринг в машиностроении» и «Организационное поведение и управление персоналом», содержание которых формирует у магистрантов способность при разработке, освоении и совершенствовании технологии производства, систем и средств машиностроительных производств решать организационные задачи, касающиеся планирования и тактического управления машиностроительным производством для подготовки инженерных кадров соответствующего квалификационного уровня исходя из требований профессиональных стандартов. 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 методические пособия, задания и тесты.</p>	
7	Проектная деятельность	<p>Модуль «Проектная деятельность» в образовательной программе формирует универсальные компетенции, связанные с командной работой и управлением проектами, а также общепрофессиональные и профессиональные компетенции. Командная деятельность является основой модуля, призвана сформировать необходимые навыки работы и управления в составе многопрофильной команды: раскрыть специфику функционирования команды от постановки задачи до оценки полученного результата, выраженного в виде аналитического отчета, научных статей, докладов, уникального продукта или услуг. В рамках модуля «Проектная деятельность» студенты выполняют проекты, содержание которых позволяет формировать компетенции студентов в соответствии с актуальными задачам реального сектора экономики по профилю образовательной программы. Проектное обучение в рамках данного модуля может быть направлено на</p>	

		<p>реализацию проектов: - исследовательских, с целью формирования научно-исследовательских компетенций студентов и увеличения количества молодых ученых, занятых в решении прорывных инновационных задач; - профессиональных и предпринимательских, направленных на подготовку высококвалифицированных магистров, способных решать реальные задачи в интересах развития отраслей экономики и социальной сферы за счет тесной интеграции образовательного процесса с ведущими предприятиями и организациями региона и страны - учебных, позволяющих студентам определить свою будущую профессиональную траекторию в научной или профессиональной сфере. Общепрофессиональные и профессиональные компетенции определяются содержанием конкретной цели, в рамках реализуемого студентами проекта</p>	
8	Экономика инженерной деятельности	<p>Модуль состоит из одноименной дисциплины «Экономика инженерной деятельности». Дисциплина «Экономика инженерной деятельности» изучается в 3 семестре. Дисциплина направлена на формирование компетенций в области технико-экономического развития машиностроительного производства. Планируемый результат освоения дисциплины: способность обеспечивать экономическую эффективность результатов научно-исследовательской деятельности, используя полученные знания, умения и навыки В ходе изучения дисциплины рассматриваются вопросы: экономическая модель промышленного предприятия, результаты производства и производственная мощность, ресурсы предприятия, себестоимость продукции, экономический эффект и эффективность. В составе дисциплины шесть разделов: экономическая модель предприятия; основные средства предприятия, оборотные средства предприятия, трудовые ресурсы, себестоимость продукции, экономический эффект и эффективность. Основные формы интерактивного обучения – проблемное обучение, проектная работа, кейс-анализ. В ходе изучения дисциплины студенты выполняют одну контрольную и две домашних работы.</p>	
9	Формируемая участниками образовательных отношений		
10	Компьютерное моделирование и инженерный анализ с использованием САЕ систем	<p>В состав модуля «Компьютерное моделирование и инженерный анализ с использованием САЕ систем» включена одна дисциплина: «Компьютерное моделирование и инженерный анализ с использованием САЕ систем», содержание которой формирует способность эффективно использовать автоматизированные системы при разработке, освоении и совершенствовании технологии, систем и средств производства изделий из полимерных</p>	

		<p>композиционных материалов в соответствии с требованиями профессиональных стандартов. Дисциплина модуля может реализовываться в смешанной и традиционной технологиях. Реализация дисциплины с использованием смешанной технологии обучения предполагает применение разработанных электронных ресурсов, имеющих статус ЭОР УрФУ.</p>	
11	<p>Методы проектирования, производства и неразрушающего контроля изделий из полимерных композиционных материалов</p>	<p>В состав модуля «Методы проектирования производства и неразрушающего контроля изделий из полимерных композиционных материалов» включены две дисциплины: «Проектирование производственных участков для изделий из полимерных композиционных материалов» и «Неразрушающий контроль качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции», содержание которых формирует у слушателей способность составлять планы размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест, предусмотренных создаваемой технологией для производства изделий из полимерных композиционных материалов, а также разрабатывать мероприятия по применению методов неразрушающего контроля для оценки качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции для производства изделий из полимерных композиционных материалов. 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 методические пособия, задания и тестовый контроль.</p>	
12	<p>Научные методы в технологии машиностроения</p>	<p>В состав модуля «Научные методы технологии машиностроения» включены две дисциплины: «Размерное моделирование с векторными погрешностями», «Статистические методы в технологических исследованиях», которые формируют совокупность прикладных знаний, умений и навыков, позволяющих выполнять проектные работы по разработке теоретических моделей, для исследования точности и качества выпускаемых изделий и технологических процессов, необходимых для подготовки инженерных кадров соответствующего квалификационного уровня исходя из требований профессиональных стандартов. Дисциплины модуля реализованы в смешанной и традиционной обучающей технологии. Реализация дисциплин модуля с использованием смешанной технологии обучения предполагает применение разработанных электронных ресурсов, имеющих статус ЭОР УрФУ и размещенных на образовательной платформе УрФУ в системе «Гиперметод», включая методические пособия, задания и тесты. Алгоритм промежуточной аттестации предполагает проведение независимого тестового контроля.</p>	

13	<p>Организация подготовки производства изделий из полимерных композиционных материалов</p>	<p>В состав модуля «Организация подготовки производства изделий из полимерных композиционных материалов» включена одна дисциплина: «Организация подготовки производства изделий из полимерных композиционных материалов», содержание которой формирует способность при разработке, освоении и совершенствовании технологии, систем и средств производства изделий из полимерных композиционных материалов решать задачи, связанные с управлением процессом технологической подготовки производства изделий из полимерных композиционных материалов, планированием организационных задач производства, организации деятельности коллектива исполнителей, мотивации деятельности персонала и организации процесса контроля в процессе производства для подготовки инженерных кадров соответствующего квалификационного уровня исходя из требований профессиональных стандартов. Изучение дисциплины модуля завершается выполнением и защитой курсовой работы. Дисциплина модуля реализуется в традиционной технологии.</p>	
14	<p>Прикладные вопросы обеспечения эффективности технологической подготовки производства</p>	<p>В состав модуля «Прикладные вопросы обеспечения эффективности технологической подготовки производства» включены две дисциплины: «Современные системы управления станками и станочными комплексами» и «Информационная поддержка изделий машиностроения», содержание которых подготовит магистрантов к выполнению трудовых функций и действий, связанных с осуществлением, в соответствии с утвержденным планом, выполнение работ по назначению эксплуатационных параметров автоматизированного оборудования для последующей реализации технологии механообработки, а также с разработкой документации в виде конструкторской и технологической структуры изделия с использованием PDM системы, которые необходимы для подготовки инженерных кадров соответствующего квалификационного уровня исходя из требований профессиональных стандартов. 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 методические пособия, задания и тесты.</p>	
15	<p>Программирование и наладка многокоординатного оборудования с ЧПУ</p>	<p>В состав модуля «Программирование и наладка многокоординатного оборудования с ЧПУ» включена одна дисциплина: «Программирование и наладка многокоординатного оборудования с ЧПУ», содержание которой подготовит магистрантов к выполнению трудовых функций и действий, связанных с использованием современных методов программирования и наладки многокоординатного оборудования с ЧПУ, которые необходимы для подготовки</p>	

		инженерных кадров соответствующего квалификационного уровня исходя из требований профессиональных стандартов.	
16	Программирование, обслуживание и модернизация технологического оборудования	В состав модуля «Программирование, обслуживание и модернизация технологического оборудования» включены две дисциплины: «Программирование оборудования с ЧПУ» и «Техническое обслуживание и модернизация технологического оборудования», содержание которых формирует у слушателей способность разрабатывать управляющие программы для станков с ЧПУ и корректировать их в процессе доработки, а также составлять планы работ по технической инспекции оборудования при производстве изделий из полимерных композиционных материалов. 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 методические пособия, задания и тестовый контроль.	
17	Технологическая подготовка для производства изделий машиностроения	В состав модуля «Технологическая подготовка и обеспечение производства изделий машиностроения» включены три дисциплины: «Технология обработки сложных деталей», «Проектирование средств технологического оснащения операций», «Формализация автоматизированного проектирования в технологии механообработки», которые направлены на формирование у слушателей совокупности прикладных знаний, умений и навыков, позволяющих гарантировать в ходе проектирования процесса механической обработки корпусных деталей, обеспечение требуемых точностных и качественных показателей данного процесса на всех этапах его разработки, а также создание перспективных средств технологического оснащения операций. Кроме этого, при решении вопросов механообработки рассматривается проблема, связанная с автоматизацией групповых методов обработки, которые требуют формализации проектных решений. Решение данной комплексной задачи необходимо для подготовки инженерных кадров соответствующего квалификационного уровня исходя из требований профессиональных стандартов. Изучение дисциплины модуля «Проектирование средств технологического оснащения операций» завершается выполнением и защитой курсовой работы. Дисциплины модуля могут быть реализованы в смешанной и традиционной образовательной 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 методические пособия, тематические задания и тесты	

		для оценки качества образовательного процесса. Алгоритм промежуточной аттестации предполагает проведение независимого тестового контроля.	
18	Технологическая подготовка производства для механической и физико-технической обработки сложных конструкций	В состав модуля «Технологическая подготовка производства для механической и физико-технической обработки сложных конструкций» включены две дисциплины: «Технологическая подготовка производства для механической и физико-технической обработки сложных конструкций из полимерных композиционных материалов» и «Быстрое прототипирование и аддитивные технологии для производства технологической оснастки», содержание которых формирует у слушателей способность создавать директивные технологические процессы для различных этапов производства изделий летательных аппаратов в соответствии с показателями сертификационных норм, а также разрабатывать технологические решения в области формообразования изделий из композиционных материалов при помощи компьютерного моделирования необходимые для подготовки инженерных кадров соответствующего квалификационного уровня исходя из требований профессиональных стандартов. 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 методические пособия, задания и тестовый контроль.	
19	Технология производства и сборки агрегатов летательных аппаратов из полимерных композиционных материалов	В состав модуля «Технология производства и сборки агрегатов летательных аппаратов из полимерных композиционных материалов» включены две дисциплины: «Технология производства деталей и агрегатов летательных аппаратов из полимерных композиционных материалов» и «Агрегатная сборка авиационных конструкций из полимерных композиционных материалов», содержание которых формирует у магистрантов способность создавать директивные технологические процессы для различных этапов производства и агрегатной сборки летательных аппаратов в соответствии с показателями сертификационных норм, и учётом технических требований к конструкционным материалам. Дисциплины модуля могут быть реализованы в смешанной и традиционной технологии. Реализация дисциплин модуля с использованием смешанной технологии обучения предполагает применение разработанных электронных ресурсов, включая методические пособия, задания и тесты. Алгоритм промежуточной аттестации предполагает проведение независимого тестового контроля.	

20	Технология сборочных процессов изделий машиностроения	<p>В состав модуля «Технология сборочных процессов изделий машиностроения» включены две дисциплины: «Технология сборки изделий машиностроения» и «Теория сборочных цепей и методы достижения точности сборки», содержание которых позволит студентам изучить теоретические и технологические аспекты механосборочного производства, специфику обеспечения точности сборочных операций, эффективные методы проектирования технологических схем сборки и качественное оформление технологической документации. Изучение дисциплин модуля завершается выполнением и защитой курсового проекта, в котором студенты должны использовать полученные знания и умения по анализу точности выполнения сборочных размерных цепей, по расчёту режимов сборочных операций и их нормированию, а также демонстрировать умения создавать электронные презентации. 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 методические пособия, задания и тесты. Алгоритм промежуточной аттестации предполагает проведение тестового контроля.</p>	
21	Практика		
22	Практика	<p>В состав модуля входят «Технологическая практика», «Научно-исследовательская работа», «Преддипломная практика». Первый вид учебной деятельности проводится с целью приобретения магистрантами практического опыта в профессионально ориентированной среде. Содержание практики тесно связано с модулями теоретических дисциплин учебного плана, а также с выполнением проектов образовательной программы. Её роль связана с приобретением магистрантами практических навыков по проектированию технологии механосборочных процессов. Второй вид учебной деятельности проводится с целью подготовки магистрантов к самостоятельной исследовательской деятельности по изучению закономерностей создания и функционирования технологических объектов, анализа взаимодействия таких объектов в конструкторско-технологической среде, а также синтеза и оптимизации технологических структур в условиях современного машиностроительного производства. Третий вид учебной деятельности непосредственно связан с тематикой диссертационной работы, которая определена образовательной программой. За время практики магистрант должен собрать и обработать материалы необходимые для выполнения выпускной квалификационной работы в виде магистерской диссертации, используя и</p>	

		анализируя передовой отечественный и зарубежный научно-производственный опыт. Роль практики в формировании результатов образовательной программы определяется подготовкой и оформлением материалов в объеме необходимом и достаточном для выполнения магистерской диссертации.	
23	Государственная итоговая аттестация		
24	Государственная итоговая аттестация	Государственная итоговая аттестация выполняется с целью установление уровня подготовленности обучающегося, осваивающего образовательную программу магистратуры к выполнению профессиональных задач на основе сформированной совокупности прикладных знаний, умений и навыков, а также степени соответствия его квалификации требованиям стандарта высшего образования, СУОС и образовательной программы по направлению подготовки, разработанной на основе этих стандартов.	
25	Факультативы		
26	Управление проектами в современной компании	Курс направлен на формирование у обучающихся целостного представления о состоянии, механизмах и основах методологии профессионального управления проектами, международных и национальных стандартах, об основных принципах их применения в деятельности проектно-ориентированных компаний, а также о подходах к реализации системы управления проектами на основе стандарта организации.	
27	Физико-химические методы обработки	В состав модуля «Физико-химические методы обработки» включена одна дисциплина: «Физико-химические методы обработки», которая реализуется в течение одного семестра и формирует совокупность теоретических знаний, умений и навыков в процессе выполнения практических занятий и самостоятельной работы студента, которые позволяют познакомиться с электроэрозионной обработкой металлов импульсами электрического тока, светолучевой и электронно-лучевой размерной обработкой материалов, а также изучить использование ультразвуковых колебаний в технологии машиностроения, электрохимическую обработку металлов и сплавов и обеспечение безопасности жизнедеятельности при использовании электрофизических и электрохимических методов обработки. Дисциплина модуля может быть реализована в смешанной и традиционной технологии. Её реализация с использованием смешанной технологии обучения предполагает применение разработанных электронных ресурсов, имеющих статус ЭОР УрФУ и размещенных на образовательной платформе УрФУ, включая методические разработки, задания и тесты. Алгоритм промежуточной аттестации может реализовываться в форме независимого тестового контроля.	

Руководитель ОП
Михайлович

Антимонов

Алексей