

Институт	Физико-технологический
Направление (код, наименование)	12.03.04 Биотехнические системы и технологии
Образовательная программа (Магистерская программа)	12.03.04/33.01 Биотехнические системы и технологии
Описание образовательной программы	<p>Основная профессиональная образовательная программа 12.03.04/01.01 «Биотехнические системы и технологии» направлена на подготовку инженерно-технических работников в сфере биомедицинских технологий.</p> <p>Выпускник в соответствии с квалификацией «бакалавр» сможет осуществлять профессиональную деятельность в области технических систем и технологий, в структуру которых включены любые живые системы и которые связаны с контролем и управлением состояния живых систем, обеспечением их жизнедеятельности, а также с поддержанием оптимальных условий трудовой деятельности человека.</p> <p>Выпускник сможет выполнять профессиональную деятельность на предприятиях и в организациях, занимающихся разработкой и производством биомедицинской техники, на предприятиях сервисного обслуживания медицинской техники. Кроме этого, выпускник сможет осуществлять профессиональную деятельность, связанную с эксплуатацией биомедицинской техники и проведением медико-биологических экспериментов, в медицинских лечебно-диагностических организациях, научно-исследовательских медицинских и биологических центрах.</p> <p>Особенностью программы является практико-ориентированность процесса обучения. Вместе с тем, программа предполагает фундаментальную подготовку по естественнонаучным и общинженерным дисциплинам, достаточную для продолжения обучения по программам магистратуры.</p> <p>Приоритет активных методов обучения и включение в программу междисциплинарных проектов обеспечивает формирование у обучающихся, наряду с профессиональными компетенциями, осознанного умения работать в команде и необходимых лидерских качеств. Полученные профессиональные знания и умения, компетенции в области организации производства и технологического предпринимательства дают возможность выпускникам программы работать в сфере малого бизнеса, самостоятельно организовать инновационное производство новой востребованной на рынке продукции.</p> <p>При проектировании образовательной программы и реализации обучения использованы лучшие мировые практики подготовки специалистов в области биотехнических систем и технологий, передовой отечественный опыт и собственные разработки УрФУ.</p>

№ пп	Наименования модулей	Аннотации модулей	Траектории
1	Модули		
2	Обязательная часть		
3	Анализ и обработка биомедицинских данных	Изучение дисциплин модуля позволит студентам овладеть знаниями в области анализа и обработки биомедицинских данных, применяемых при создании биотехнических и медицинских систем, а также принципами математического моделирования с целью синтеза объектов и систем в области биотехнических систем и технологий. Изучение модуля дает как теоретические, так и практические знания в области анализа и обработки реальных биомедицинских данных с использованием современных информационных технологий.	
4	Атомная физика	Базовый модуль «Атомная физика» содержит две дисциплины: «Теоретические основы атомной физики», «Практика атомной физики». Модуль посвящен изучению атомных и внутриатомных процессов и явлений. Излагаются важные понятия, положения и вопросы, относящиеся к атомной физике. Обсуждаются многие	

		решающие эксперименты и гипотезы, приведшие к становлению современной физики. Рассматривается развитие атомистических представлений о веществе и излучении, освещаются вопросы, связанные с волновыми свойствами материи, теорией строения атома и основами квантовой механики. Оканчивается курс рассмотрением различных видов спектров: оптических, молекулярных, рентгеновских.	
5	Безопасность жизнедеятельности	Модуль «Безопасность жизнедеятельности» направлен на формирование у обучающихся навыков обеспечения безопасности, определения потенциально опасных ситуаций, освоение алгоритмов реагирования на чрезвычайные ситуации. Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» развивает способность оценивать степень опасности конкретной ситуации для жизни и здоровья человека, применять навыки экстремального мышления для эффективных действий, в том числе и в ЧС, навыки контроля собственных эмоций и поведения. Выстраивать алгоритмы собственного поведения и способы влияния на окружающих в ЭС и ЧС. Понимать свою роль и функции по стабилизации собственного эмоционального состояния, а также по снижению остроты восприятия уровня опасности для адекватных действий. Уметь находить решение в нестандартных ситуациях в условиях быстрой эвакуации во время ЭС и ЧС. Понимать свои функции при взаимодействии со специальными службами во время ЭС и ЧС.	
6	Биомедицинская электроника	Изучение модуля позволяет сформировать у студентов знания об устройстве, принципах действия и использовании электронной аппаратуры в биомедицинских исследованиях для диагностики, терапии, искусственного замещения элементов живых систем.	
7	Биотехнические системы и технологии	Изучение модуля позволяет дать знания в области практического применения биотехнических систем, а также сформировать у студентов специальные навыки в области эксплуатации медико-биологических систем и технологий.	
8	Иностранный язык	Изучение дисциплины «Иностранный язык» в рамках модуля направлено на повышение исходного уровня развития иноязычной коммуникативной компетенции студентов для успешного решения задач социально-бытового, межличностного, межкультурного и академического общения, с учетом социальных, культурных и этнических различий, а также для дальнейшего самообразования на любом уровне по Общеввропейской шкале оценивания компетенций владения иностранным языком (CEFR). Эффективная коммуникация в устной и письменной форме в контексте межличностного, межкультурного, бытового, делового и академического общения составляет суть, содержание и цель обучения иностранному языку.	
9	Информационные технологии и сервисы	Модуль «Информационные технологии и сервисы» направлен на формирование универсальных компетенций в области цифровой культуры, характеризующих способность использования информационно-коммуникационных технологий для комфортной жизни в цифровой среде, для взаимодействия с обществом и решения цифровых задач в профессиональной деятельности. В рамках дисциплины «Информационные технологии и сервисы» рассматриваются фундаментальные вопросы об архитектуре компьютерных систем, современных операционных системах, о принципах работы локальных и глобальных компьютерных сетей. Большое внимание уделяется базовым знаниям и практическим навыкам работы с информационными сервисами, необходимыми каждому современному человеку в цифровом информационном пространстве. Полученные знания, умения и навыки обучающиеся будут применять в других учебных курсах при подготовке и оформлении научно – технической документации, анализе данных, решении задач проектирования. Обучение студентов дисциплине «Информационные технологии и сервисы» ведется с применением современных образовательных технологий, форм и методов обучения.	
10	Математические основы профессиональной деятельности	Модуль «Математические основы профессиональной деятельности» состоит из шести дисциплин: «Дополнительные главы математики», «Линейная алгебра», «Специальные главы математики», «Функции комплексного переменного», «Теория вероятности и математическая статистика». Модуль создает научную базу для инженерной деятельности бакалавра. Дисциплины модуля обеспечивают освоение основ векторной алгебры, аналитической геометрии, теории матриц и определителей, теории линейных систем, дифференциального и интегрального исчисления.	

11	Методология биомедицинской инженерии	Изучение модуля позволяет сформировать у студентов системный подход к анализу проблем в биотехнической сфере, включая материаловедческий, технический, математический аспекты получения знаний о биообъекте, а также воздействия на него и модификации его свойств.	
12	Метрология и основы технического регулирования	Модуль позволяет студентам ознакомиться с теоретическими основами метрологии, методами и алгоритмами обработки результатов измерений, принципами построения средств измерения и их метрологическими характеристиками. Кроме того, модуль дает представление о методах измерений, испытаний и контроля качества продукции, методах и средствах формирования методического и технического обеспечения процессов измерений, испытаний и контроля с требуемым качеством, а также с учетом экономических, правовых и иных требований.	
13	Мировоззренческие основы профессиональной деятельности	Модуль «Мировоззренческие основы профессиональной деятельности» относится к обязательной части образовательной программы и состоит из дисциплин «Философия» и «История». Цель модуля – сформировать у студента компетенцию полипарадигмальной интерпретации реальности, выявления процессов в историческом контексте, которые детерминируют взаимодействие социальных общностей, прогнозирования и верификации экономических и политических эффектов, определения личной жизненной позиции и профессиональной траектории развития. Дисциплина «Философия» формирует навыки концептуального мышления и предусматривает формирование представлений о мировоззрении, его структуре, познавательных возможностях, научном мышлении и профессиональном развитии. Дисциплина «История» формирует основы исторического анализа и предусматривает изучение ключевых исторических событий, оказывающих влияние на современное общество. Обучающиеся научатся мыслить себя в контексте социально-исторических событий, определять связь между исторической необходимостью и возможностью человеческого влияния на ход и смысл истории, применять методы исторического исследования для анализа личной истории	
14	Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности	Модуль «Научно фундаментальные основы профессиональной деятельности» относится к обязательной части образовательных программ для области образования Инженерное дело, технологии и технические науки. Дисциплины «физика» и «математика» составляют основу подготовки инженеров, являясь фундаментальной базой, успешной деятельности инженера любого профиля. В процессе обучения этим дисциплинам формируются научное мировоззрение, владения физико математическим аппаратом и методами физических исследований с целью успешного освоения специальных дисциплин. Интегрирование знаний о природе материи, физических законов и владение физико математическим аппаратом в смежные науки позволяет студенту рациональнее и эффективнее использовать полученные в ходе обучения компетенции для решения профессиональных задач.	
15	Основные принципы современной химии	Модуль «Основные принципы современной химии» состоит из одной дисциплины: «Общая и неорганическая химия» и включает в себя изучение основных общетеоретических разделов – классы химических соединений, энергетика химических реакций, химическая кинетика и равновесие, свойства растворов, строение атома, окислительно-восстановительные процессы, а также обзоры некоторых конкретных соединений. Большое внимание уделяется практическому применению знаний при проведении работ лабораторного практикума.	
16	Основы живых систем	Изучение модуля позволяет заложить теоретическую базу знаний у студентов в области живых систем на биологическом, биохимическом и биофизическом уровне, а также представление о строении и функционировании организма в целом, отдельных органов и функциональных систем с точки зрения различных подходов в исследовании.	
17	Основы инженерной деятельности	Модуль «Основы инженерной деятельности» состоит из двух дисциплин: «Инженерная и компьютерная графика», «Прикладная механика». Модуль направлен на формирование представления о механических моделях объектов и процессов реального мира, знание математических методов, используемых при исследовании моделей, опыт творческой деятельности при решении самостоятельных задач. В рамках	

		модуля изучается графический язык общечеловеческого общения, основанный на системе методов и способов графического отображения, передачи и хранения геометрической, технической и другой информации об объектах и правилах выполнения, чтение некоторых видов графических изображений.	
18	Основы проектной деятельности	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 достижение заданной цели, создание уникального продукта, услуги или результата с заданным качеством в условиях ограниченности ресурсов (временных, финансовых, человеческих, информационных).	
19	Основы теоретической физики	Модуль «Основы теоретической физики» включает в себя одноименную дисциплину. Модуль ориентирован на формирование понимания студентами общей структуры конкретных физических теорий и их решающей роли в формировании целостных представлений о современной физической картине мира.	
20	Основы электронной техники	Модуль состоит из двух дисциплин «Физические основы и элементная база электроники» и «Электротехники», которые читаются в 4 и 5 семестрах. Изучение модуля ориентировано на получение студентами знаний и принципов действия пассивных и активных компонентов современной элементной базы электроники, в том числе полупроводниковых приборов, интегральных микросхем и элементов автоматики. Основная задача модуля – дать студентам-физикам специальные знания о принципах действия элементной базы электроники, привить умение грамотного выбора элементной базы для создания электронных устройств с заданными параметрами, научить пользоваться справочной информацией и ориентироваться в многообразии современных электронных компонентов.	
21	Правовые основы профессиональной деятельности	Модуль «Правовые основы профессиональной деятельности» включает в себя одну дисциплину: «Правоведение». Модуль направлен на формирование общего представления о праве, социальной ценности системы права как единого способа легитимного упорядочения общественных отношений, а также приобретение комплексных знаний об основных отраслях права и правовых институтах. Модуль направлен на формирование навыков выражения и самостоятельного обоснования своей гражданской позиции по вопросам политики.	
22	Практика эффективной коммуникации	Модуль «Практика эффективной коммуникации» формирует целый спектр «мягких» навыков (soft skills), актуальных во всех жизненных областях. Эти навыки являются надпрофессиональными и кроссфункциональными, то есть они применимы во всех профессиональных сферах. Содержание модуля направлено на формирование коммуникативных навыков и универсальных компетенций, необходимых как для повседневной, так и профессиональной деятельности: умение логически и аргументированно высказывать свое мнение, убеждать и проводить переговоры, готовить и осуществлять публичное выступление, осуществлять отбор методов решения инженерных и исследовательских задач, презентовать результаты проектной и профессиональной деятельности как устно, так и письменно, навык управления и разрешения конфликтных ситуаций, владения технологиями эффективного взаимодействия, умение работать в коллективе и создавать команду, самоорганизовываться и управлять собственной активностью для достижения конкретных результатов в проектной и профессиональной сферах. Особенностью курса является его практикоориентированность, нацеленность на профессиональную деятельность обучающегося, его профессиональную и социальную активность. Применение активных форм обучения и тренинговых	

		технологий позволит студентам приобрести конкретные навыки, необходимые для успешной карьеры в любой области профессиональной деятельности.	
23	Физическая культура и спорт	В состав модуля «Физическая культура и спорт» включены две дисциплины «Прикладная физическая культура» и «Физическая культура». «Прикладная физическая культура» представляет собой практический курс, направленный на обеспечение профессионально-прикладной физической подготовленности обучающихся и уровня физической подготовленности для выполнения ими соответствующих нормативов. Дисциплина «Физическая культура» ориентирована на овладение теоретическими основами одноименной сферы деятельности и технологиями проектирования индивидуальной прикладной физической культуры.	
24	Экономические основы профессиональной деятельности	Базовый модуль «Экономические основы профессиональной деятельности» содержит одну дисциплину «Экономика». Модуль посвящен изучению основных проблем экономической теории, рассматриваются базовые категории и понятия экономики. Анализируются основные принципы построения экономических систем, рассматриваются основные проблемы рационального экономического поведения человека; макро- и микроэкономики.	
25	Формируемая участниками образовательных отношений		
26	Ионизирующие излучения в биомедицинской инженерии	Модуль содержит дисциплины, направленные на формирование у студентов знаний о типах и свойствах ионизирующих излучений, прохождения излучения через вещество, его использовании в прикладных целях, умений и навыков решения практических задач и ситуаций по использованию ионизирующих излучений в медицине и биологии.	
27	Майнор	Модуль, относится к вариативной части ОП или факультативу, представляющий выбранную обучающимися дополнительную образовательную траекторию вне их подготовки по основному направлению в рамках ОП	
28	Физические основы биомедицинской инженерии	Изучение модуля позволяет сформировать у студентов фундаментальные знания о физических характеристиках технических устройств медико-биологического назначения. Отдельно внимание уделяется рассмотрению вопросов применения ионизирующих излучений в биомедицинской инженерии.	
29	Практика		
30	Производственная практика, научно-исследовательская работа	Целью проведения научно-исследовательской работы является систематизация, расширение и закрепление специальных знаний, формирование у студентов навыков применения знаний и умений в профессиональной сфере.	
31	Производственная практика, преддипломная	Основной задачей преддипломной практики является приобретение опыта в профессиональной деятельности, а также подбор необходимых материалов для выполнения выпускной квалификационной работы.	
32	Производственная практика, производственно-технологическая	Целью проведения производственной практики является систематизация, расширение и закрепление специальных знаний, формирование у студентов навыков применения знаний и умений в профессиональной сфере.	
33	Учебная практика, ознакомительная	Целью проведения учебной практики является систематизация, расширение и закрепление специальных знаний, формирование у студентов навыков применения знаний и умений в профессиональной сфере.	
34	Государственная итоговая аттестация		
35	Государственная итоговая аттестация	Государственная итоговая аттестация включает подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена, а также подготовку к процедуре защите и защите выпускной квалификационной работы. Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовленности обучающегося, осваивающего образовательную программу бакалавриата, к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям СУОС УрФУ, ФГОС ВО и образовательной программы по направлению 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии».	

36	Факультативы		
37	Адаптационный модуль для лиц с ограниченными возможностями здоровья	Адаптационный модуль для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья направлен на формирование практических навыков адаптации и социализации: осознанной саморегуляции, самопрезентации, стабилизации самооценки и межличностного взаимодействия. Модуль включает в себя две дисциплины: Основы личностного роста и Развитие ресурсов организма. Курс «Основы личностного роста (для лиц с ОВЗ)» направлен на формирование гармоничной личности, адаптированной к социальному взаимодействию в высшем учебном заведении. Зрелость и гармоничность личности определяется адекватной реакцией на внешнее воздействие, а также умением эффективно взаимодействовать с окружающими. Для успешного взаимодействия с окружающими людьми, прежде всего, необходимо адекватно оценить собственные преимущества и недостатки. Принимая во 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.	
38	Основы биомеханики	Содержание дисциплин модуля посвящено изучению механических свойств живых тканей органов и организма в целом, а также механических процессов, происходящих в них в ходе жизнедеятельности. Модуль позволяет сформировать представление о биомеханических системах как конструкциях сложной структуры, подчиняющихся не только общим законам механики, но и имеющих свою специфику для тканей и органов в силу их гетерогенного и анизотропного строения.	

Руководитель ОП

Анцыгин Игорь Николаевич