

Институт	Естественных наук и математики
Направление (код, наименование)	30.05.03 Медицинская кибернетика
Образовательная программа (Магистерская программа)	30.05.03/22.01 Цифровая медицина и биоинформатика
Описание образовательной программы	<p>Основная профессиональная образовательная программа "30.05.03/22.01 - Цифровая медицина и биоинформатика" направлена на подготовку специалистов с междисциплинарной подготовкой, способных: вести статистический учет в медицинской организации; обеспечивать информационно-технологической поддержки в области здравоохранения; организовывать и проводить научные исследования в области здравоохранения; решать системно-аналитических задач в области здравоохранения, проводить функциональной диагностики состояния органов и систем организма человека.</p> <p>В соответствии с профессиональными стандартами Российской Федерации, выпускники программы могут работать в медицинских организациях в должностях: врач-статистик, врач-кибернетик, врач функциональной диагностики (после окончания ординатуры).</p> <p>Образовательная программа состоит из трех укрупненных блоков дисциплин. Первый блок посвящен медико-биологическим и клиническим дисциплинам. Второй блок посвящен информационным технологиям, разработке программного обеспечения и системам искусственного интеллекта. Третий блок направлен на получение широкого круга знаний и формирования общекультурных и общепрофессиональных компетенций.</p> <p>Образовательная программа делает большой упор на обработку генетической информации методами биоинформатики, автоматическую обработку медицинских изображений, написания программного обеспечения для лабораторного, клинического и экспериментального оборудования. В ходе освоения программы, студенты должны познакомиться с принципами трансляционных научных исследований, доказательной и персонализированной медицины. Большое внимание уделяется статистической обработке информации и медицинской статистике.</p> <p>Преподавание информационных технологий происходит с использованием методов проектного обучения. В ходе освоения образовательной программы, студенты выполняют несколько проектов, направленных на получение нового научного знания или разработку инновационных технологий. Такой образовательный формат позволяет развить лидерские качества, умения планировать и администрировать проекты, нести ответственность за результат, оценивать сроки разработки и внедрения программного продукта.</p> <p>Образовательная программа разрабатывается при методологической и научной поддержке Института иммунологии и физиологии Уральского отделения Российской Академии наук.</p>

№ пп	Наименования модулей	Аннотации модулей	Траектории
1	Модули		
2	Обязательная часть		
3	Введение в специальность	<p>Модуль Введение в специальность включает пять дисциплин: Введение в клеточную биологию, Основные концепции биологии и экологии, Основы биоэтики, История медицины, и Латинский язык. Объем модуля 11 з.е. Реализуется модуль в 1-2 семестрах. Модуль «Введение в специальность» относится к модулям базовой части учебного плана образовательной программы. Он направлен на формирование первичных профессиональных компетенций. Фундаментальные и практические знания дисциплин этого модуля необходимы для развития у студентов представлений о биологии и медицине как сфере профессиональной деятельности, для подготовки их к освоению основных биологических дисциплин на высоком современном уровне сложности, освоения навыков владения понятийным, методическим и терминологическим аппаратом биологии – гарантии успешного осуществления дальнейшего обучения. В дисциплинах модуля</p>	

		рассматриваются проблемы, перспективные направления исследований, достижения и актуальные методы в различных областях современной биологии. Он содержит информацию о закономерностях общего хода развития биологической науки. Рассматривается историческая обусловленность основных этапов развития биологии, связь развития науки с социально-экономическим базисом, а также влияние на развитие науки личностных особенностей ученого. Анализируется роль новых методов исследования в переходе к более высокой ступени познания.	
4	Инфекционные болезни и экстремальная медицина	Целью изучения дисциплин модуля «Инфекционные болезни и экстремальная медицина» является формирование у студентов умений и навыков самостоятельного получения новых актуальных знаний в предметных областях инфекционных болезней, дерматовенерологии, основ фтизиатрии, судебной медицины и медицины катастроф и формирование способности и готовности применить полученные знания и выработанные умения и навыки в будущей профессиональной деятельности.	
5	ИТ-интеграция в здравоохранении	В модуле «ИТ-интеграция в здравоохранении» рассмотрены вопросы организации здравоохранения и роли ИТ-технологий в ней. В курсе рассматриваются методы системного анализа, правовое и информационное обеспечение деятельности медицинских специалистов, системы организации документооборота и медицинские информационные системы. Цель курса - подготовить специалистов к работе в качестве врачей-статистиков в медицинских организациях Российской Федерации. В курсе «Системный анализ и организация здравоохранения» рассматриваются методы системного анализа на примере существующей системы здравоохранения Российской Федерации. В курсе «Информационные медицинские системы» рассмотрена ИТ-инфраструктура медицинских организаций и ее технические возможности. В курсе изучаются наиболее распространенные в Свердловской области медицинские информационные системы,	
6	Клинические дисциплины	Модуль «Клинические дисциплины» относится к базовой части учебного плана и направлен на формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций в области лечебной, научной и организационной деятельности. Целью изучения дисциплин модуля «Клинические дисциплины» является получение знаний об этиологии, патогенезе, клинике, диагностике и лечении нарушений функций иммунной системы, наследственных заболеваний, острых отравлений и хирургической патологии. В подготовке врача-биохимика важным является также знакомство с основами экспериментальной хирургии, необходимыми для моделирования на животных заболевания человека.	
7	Математические и информационные методы в биологии	Модуль содержит математические и информационные дисциплины направленные на развитие универсальных компетенций связанных с логическим и аналитическим мышлением, умением пользоваться современными компьютерными технологиями в широком спектре бытовых и профессиональных задач. Цель обучения - сформировать у студентов знания в области высшей математики и информатики, логическое мышление, умение пользоваться математическим аппаратом, информационными технологиями в профессиональной сфере. Дисциплина «Высшая математика» направлена на формирование системного аналитического мышления. Включает основные положения математического анализа, аналитической геометрии и линейной алгебры, необходимые для изучения специальных биологических дисциплин, обработки информации и анализа данных. В курсе «Информатика» излагаются теоретические основы информатики, алгоритмизации, реализация алгоритмов в программе MS Excel, основные понятия информатики и статистики, используемые на различных этапах получения и анализа биомедицинской информации. В дисциплине «Теория вероятности и математическая статистика в биологии и медицине» рассматриваются понятия случайных событий и случайных величин, основные законы распределения случайных величин, общие понятия статистического анализа, описательная статистика, параметрические и непараметрические критерии, дисперсионный, корреляционный и многомерные методы анализа, а также вопросы математического моделирования живых систем.	
8	Математические методы в биологии и медицине	Модуль «Математические методы в биологии и медицине» относится к базовой части учебного плана и направлен на формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций в области	

		статистической обработки информации и организации научной деятельности. Целью изучения модуля является освоение математических методов, необходимых для моделирования живых систем, а также для реализации алгоритмов обработки больших данных. Курс «Вычислительная математика» посвящен общим вопросам вычислительных наук и свойствам алгоритмов и матриц. Курс «Математические методы биоинформатики» посвящен методам глобального и локального выравнивания последовательностей нуклеотид или аминокислот, а также вопросам сборки генома. Курс «Математическое моделирование живых систем» посвящен применению вычислительных методов решения уравнений биофизики и математической биологии.	
9	Медицинская биофизика и биоинформатика	В курсе рассматриваются фундаментальные основы биофизики, а также прикладные методы биомедицинской инженерии и биоинформатики. В рамках модуля студенты познакомятся с физическими основами организации и функционирования биологических объектов на различных уровнях их организации (клеточном, тканевом, на уровне органов и организма целом), а также изучат современные физические методы, используемые при исследовании биологических систем. Целью изучения модуля «Медицинская биофизика и биоинформатика» является освоение приложений биоинформатики и биофизики в фармакологии и обеспечении функционирования клинического оборудования. В курсе «Биофизика» рассматриваются общие вопросы описания живых систем с помощью математических уравнений. В курсе «Медицинская биофизика» рассматриваются вопросы гуморальной регуляции организма, возникновение потенциалов действия в мышечной и нервной ткани, рассматривается влияние лекарственных препаратов на различные системы организма. Курс «Медицинская биоинформатика» посвящен вопросам поиска новых генетических заболеваний в популяции методами анализа однонуклеотидных замен, широкого поиска ассоциированных генов, анализ баз данных с целью интерпретации результатов генетических исследований. Курс «Общая и медицинская радиобиология» посвящены лучевым методам диагностики и использованию радионуклидов для лечения онкологических заболеваний. Курс «Основы биоинженерии и биотехнологии» посвящен вопросам использования клеточных культур в фармакологии и перспективных медицинских технологиях. Курс «Физиологическая кибернетика» посвящены методам экспресс оценки состояния организма и методам непрерывного мониторинга состояния организма. Рассматриваются вопросы функционального ответа организма на физическую нагрузку и медикаментозное воздействие.	
10	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.	
11	Морфология	Целью изучения дисциплин модуля «Морфология» является формирование у студентов способности и готовности применить при освоении последующих учебных дисциплин и в будущей профессиональной деятельности, полученные при освоении модуля систематизированные знания о строении тела человека, на всех уровнях структурной организации (от ультраструктурного до организменного), в условиях нормы и патологии. Эффективно самостоятельно получать новые актуальные знания в соответствующей предметной области, а также корректно применять выработанные умения и навыки с учётом направленности будущего специалиста на объект, вид и область профессиональной деятельности. Дисциплины модуля являются	

		важнейшими в подготовке будущего врача, их изучение предполагает не только теоретическое владение материалом, но и широкое практическое применение.	
12	Организм и среда	Модуль «Организм и среда» предназначен для подготовки специалистов, обучающихся по направлениям фундаментальной медицины. Целью изучения дисциплин модуля «Организм и среда» является углубление и интеграция знаний студентов об организации живых систем и их взаимосвязях с окружающей средой на различных уровнях: от экосистемного до молекулярного. Дисциплины модуля являются важными для подготовки врача-биохимика, их изучение предполагает не только теоретическое владение материалом, но и широкое практическое применение этих знаний в профессиональной деятельности.	
13	Основы общекультурной коммуникации	Модуль «Основы общекультурной коммуникации» содержит дисциплины, посвященные нормам и культуре общения на русском языке, Цель обучения – формирование способности к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного, межкультурного и профессионального взаимодействия. В курсе "Русский язык и культура речи" студенты практически применяют полученные знания для построения текстов, продуктивного участия в процессе общения, достижения коммуникативных целей. Значительная часть курса посвящена норме литературного русского языка и ее соблюдения в письменной и устной форме. 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.	
14	Правовая и экономическая культура	Модуль «Правовая и экономическая культура» содержит дисциплины посвященные основам правовой культуры, конституционному строю Российской Федерации, основным положениям кодексов и практикам их правоприменения, а также основам микроэкономики и макроэкономики. В дополнении к этому рассматриваются формы правового обеспечения профессиональной деятельности. Цель модуля - сформировать у студентов правовую и экономическую грамотность. Дисциплина «Экономика» знакомит студентов с основными принципами эффективной организации экономической деятельности людей, направленной на более полное удовлетворение их разнообразных потребностей и инструментарием, применяемым в этих целях экономической наукой. Основное внимание уделяется изучению общих экономических основ и закономерностей функционирования хозяйственных систем, анализу закономерностей современного рыночного механизма, который составляет основу разнообразных хозяйственных систем. В рамках дисциплины «Правовое обеспечение профессиональной деятельности» рассматривается теория права, даются основные особенности отдельных отраслей права, отличие их друг от друга, а также правовые основы медицинской деятельности. Правовая дисциплина модуля формирует компетенции, связанные с правовым обеспечением профессиональной деятельности.	
15	Программирование и обработка данных	Модуль «Программирование и обработка данных» содержит набор дисциплин посвященных программированию, машинному обучению и статистической обработке данных. Цель модуля - обучение студентов навыкам программирования и использования программного кода для осуществления статистического и разведочного анализа данных. Дисциплина «Программирование на языке Python» направлена на обучение студентов навыкам программирования, взаимодействием с операционными системами на базе ядра Linux, работе с основными библиотеками для операций с данными (numpy, pandas), визуализации данных (matplotlib). Дисциплина «Машинное обучение и статистика» направлена на обучение студентов классическим методам машинного обучения и медицинской статистики. В первой части курса преподаются методы основанные на дистанциях и линейной алгебре. Особый упор делается на методы очистки данных,	

		<p>поиска выбросов, заполнения пропусков в данных. Во второй части курса занятия посвящены медицинской статистике и современным методам машинного обучения (опорные машины векторов, случайные деревья поиска с градиентным бустингом, многослойные перцептроны). Дисциплина «Искусственные нейронные сети» направлена на освоение студентами современных технологий глубокого машинного обучения. Первая половина семестра посвящена сверточным нейронным сетям для обработки изображений, вторая половина нейронным сетям для обработки текстов и последовательностей. Обучение ведется на фреймворке TensorFlow, так же разбираются библиотеки nltk, gensim, imgaug и вспомогательные программы для разметки данных. Дисциплина «Практикум по анализу данных» - является проектной дисциплиной. В рамках нее студенты реализуют проекты по задачам лабораторий УрФУ, Института иммунологии и физиологии УрО РАН, организаций разрабатывающих медицинские информационные системы. В ходе проектной работы, студенты учатся взаимодействию с заказчиком, внешними консультантами, командной работе, организации ИТ-инфраструктуры для совместной работы.</p>	
16	Разработка ИТ-решений для медицины	<p>Модуль «Разработка ИТ-решений для медицины» относится к базовой части учебного плана и направлен на формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций в области статистической обработки информации и организации научной деятельности. Целью изучения модуля является освоение современных технологий программирование прикладного программного обеспечения и ИТ-технологий. Курс «Анализ биологических баз данных» посвящен практическим навыкам работы с современными базами данных генетической и клинической информации, медико-биологической информации. Курс «Базы данных» посвящен языку запросов SQL и реляционным базам данных. «Высокопроизводительные компьютерные технологии» посвящен современным высокопроизводительным вычислительным технологиям. Курс «Объектно-ориентированное программирование» посвящен современным технологиям программирования и языкам высокого уровня. Курс «Теория разработки программного обеспечения» посвящен организации работы отдела разработки программного обеспечения, процессам взаимодействия между заказчиком решений ИТ-интеграции и компанией ИТ-интегратором.</p>	
17	Фармакология и внутренние болезни	<p>Модуль «Фармакология и внутренние болезни» включает в себя четыре дисциплины, которые изучаются последовательно в шестом - девятом семестрах. Целью изучения дисциплин модуля «Фармакология и внутренние болезни» является получение знаний об этиологии, патогенезе, клинике, а также методах клинической, лабораторной и инструментальной диагностики, методах лечения и реабилитации пациентов при заболеваниях внутренних органов у взрослых и детей, а также нервных и психических заболеваниях. При изучении дисциплин модуля особое внимание уделяется формированию основных навыков клинического обследования пациента, принятых в терапевтической, педиатрической, неврологической и психиатрической клинике. Дисциплины модуля при подготовке врача-биофизика также призваны формировать понимание взаимосвязи фундаментальных основ фармакологии и принципов фармакотерапии заболеваний.</p>	
18	Физико-химические основы жизни	<p>Модуль «Физико-химические основы жизни» состоит из дисциплин посвященных основным разделам физики и химии. Цель данного модуля – сформировать у студента целостное восприятие химии и физики, показать их тесную связь с жизнедеятельностью биологических систем и человеческого организма. Модуль формирует знания о физико-химических основах естественнонаучной картины мира, адекватной современному уровню развития науки, сегодняшним и перспективным потребностям клинической медицины и фармакологии. Курс «Физика» направлен на развитие у студентов понимания научной, в том числе физической, картины мира, с позиций системного подхода к познанию важнейших принципов и общих законов, лежащих в основе окружающего мира. Курс развивает умение распознавать и описывать природные объекты, выявлять основные признаки материальных и нематериальных систем и причинно-следственные связи в процессах и явлениях природы и окружающей среды, используя методы критического и системного анализа. Курс «Физический практикум» является дополнением к курсу «Физика» и направлен на освоение практических навыков работы с лабораторным оборудованием. Курс «Общая и бионеорганическая химия» направлена на изучение базовых</p>	

		<p>принципов химической науки: индивидуальность химических объектов, проявляющаяся через качественные особенности их свойств и превращений; внутренняя активность и реакционная способность веществ, объяснение их на основе структурной, энергетической и кинетической теорий; взаимосвязь свойств веществ, их состава и строения; качественное и количественное описание химических объектов в их единстве как отражение этой взаимосвязи; качественные скачки, происходящие под влиянием количественных изменений; дискретность и непрерывность в организации веществ. Курс «Биоорганическая химия» направлен на основные вопросы органической химии: индивидуальность органических химических объектов, проявляющаяся через качественные особенности их свойств и превращений; внутренняя активность и реакционная способность органических веществ, объяснение их на основе структурной и электронной теорий; взаимосвязь свойств органических веществ, их состава и строения; качественное и количественное описание органических веществ в их единстве как отражение этой взаимосвязи; качественные скачки, происходящие под влиянием количественных изменений; дискретность и непрерывность в организации органических веществ.</p>	
19	Физиология и патофизиология	<p>Модуль «Физиология и патофизиология» предназначен для подготовки специалистов, обучающихся по специальностям фундаментальной медицины. Модуль включает в себя шесть дисциплин, которые изучаются в пятом, шестом, седьмом и восьмом семестрах. Целью изучения дисциплин модуля «Физиология и патофизиология» является формирование современных представлений о механизмах регуляции физиологических функций организма в норме и общих закономерностях возникновения, развития и ликвидации патологических процессов на различных уровнях структурно-функциональной организации организма. Для достижения этой цели используются различные виды учебной деятельности: лекции, лабораторные, практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа студентов, применяются современные технологии обучения: проблемно-ориентированное обучение, работа в малых группах, метод дискуссии при обсуждении современных вопросов физиологии и др.</p>	
20	Физическая культура и спорт	<p>Модуль включает 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>	
21	Формируемая участниками образовательных отношений		
22	Биомедицинские технологии	<p>Модуль «Биомедицинские технологии» относится к вариативной части учебного плана и направлен на формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций в области биомедицинских технологий. Целью курса является подготовка учащихся к работе с современным медицинским оборудованием и методами биохимической диагностики. Курс «Биохимия злокачественного роста» направлен на получение студентами знаний о биохимических процессах характерных для опухолевых клеток и биомаркерах злокачественных новообразований. Курс «Медицинские биотехнологии» направлен на получение студентами знаний о современном медицинском и лабораторном оборудовании для проведения биотехнологических исследований. Курс также направлен на освоение методов трансляционной медицины.</p>	
23	Большие данные	<p>Модуль «Большие данные» направлен на формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций в сфере анализа и обработки больших данных, в том числе математическим методам и техническим средствам обеспечивающим хранение и передачу информации. Целью изучения модуля является получение учащимися знаний о структуре и принципах работы современных информационных систем, позволяющих осуществлять обработку больших объемов информации. Курс «Структуры данных» направлен на развитие у студентов знания алгоритмов и структур представления данных, обеспечивающих возможность</p>	

		их быстрой обработки. Изучаемые алгоритмы и структуры данных имеют непосредственное отношение к базам данных поддерживающих язык SQL-запросов, алгоритмам выравнивания последовательностей в биоинформатике, алгоритмам обработки медицинских текстов и текстов на естественных языках. Дополнительно Курс «Системы обработки больших данных» посвящен распределенным хранилищам информации и высоконагруженным сервисам. Курс направлен на освоение студентами методов создания современных информационных систем способных выдерживать большие объемы запросов, в том числе пиковую нагрузку. Дополнительно к этому разбираются технологии обеспечивающие выдачу специализированных медицинских форматов (PACS сервера) и обеспечивающих выполнения законодательства о защите персональных данных.	
24	Дополнительные клинические дисциплины	Модуль «Дополнительные клинические дисциплины» содержит дисциплины посвященные наиболее важным прикладным аспектам работы врача и методам клинической диагностики. Цель модуля - формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций в области клинической медицины. Курс «Клиническая анатомия» направлен на освоение анатомии человека с точки зрения проводимых диагностических обследований. Курс «Современные методы микроскопии» направлен на изучение современных методов диагностики основанных на анализе гистологических препаратов и биоптатов с целью проведения научных исследований и диагностики онкологических заболеваний.	
25	Инновации в фармакологии	Модуль «Инновации в фармакологии» относится к вариативной части учебного плана и посвящен современным научным направлениям развития фармакологии. Целью курса является подготовка учащихся к работе с современными методами разработки лекарственных препаратов. Курс «Основы нанобиомедицины» посвящен методам созданием препаратов и разработки биомедицинских технологий, использующих наночастицы. В курсе разбираются основные механизмы токсичности наночастиц, методы их производства, введения в организм человека. В дополнении к этому рассматриваются вопросы внутриклеточного транспорта наночастиц, их поведение в межклеточной среде, взаимодействие с иммунной системой. Курс «Разработка новых лекарственных препаратов» направлен на освоение методов машинного обучения и обработки OMICS-ных данных с целью поиска новых лекарственных агентов и потенциальных целей для взаимодействия.	
26	Общая и медицинская биохимия	Модуль «Общая и медицинская биохимия» направлен на формирование компетенций в области биохимии, биохимических методов клинической диагностики и современных направлениях исследований в области биохимии.	
27	Основы научной работы	Модуль «Основы научной работы» относится к вариативной части учебного плана и направлен на формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций в области статистической обработки информации и организации научной деятельности. Целью изучения модуля является освоение навыков необходимых для поиска научной литературы, планирования и проведения научной работы, взаимодействия с коллегами из других вузов и научных организаций, подготовки научных работ к публикации, выступления с докладами на конференциях, написание научно-технических отчетов. «Семинар по академическому английскому языку» посвящен написанию научных работ согласно общепринятой структуре IMRAD (введение, методы, результаты и обсуждение) на английском языке. «Семинар по чтению английской литературы» посвящен навыкам поиска, систематизации и анализа современной научной информации.	
28	Фундаментальные медикоинформационные исследования	Модуль «Фундаментальные медико-информационные исследования» относится к базовой части учебного плана и направлен на формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций в области проведения научно-исследовательской работы. Целью модуля является освоение дополнительных технологий, направленных на организацию научно-исследовательской деятельности, увеличения публикационной активности и увеличения шансов прохождения рецензирования публикаций в высокорейтинговых журналах. Курс «Введение в систему MATLAB» направлен на освоение технологии обработки биомедицинских данных с использованием языка программирования и системы MATLAB. На данный момент данная технология является самой распространенной в мире и повсеместно используется в	

		лабораториях по всему миру. Курс «Набор и верстка в системе Latex» направлен на освоение системы верстки публикаций LaTeX. Данная система верстки текстов используется при подготовке текстов с большим количеством математических символов и используется журналами публикующими научные статьи по темам прикладной математики, биоинформатики, биомедицинской инженерии.	
29	Практика		
30	Практики, в том числе научно-исследовательская работа	Практика проводится на базе ИЕНиМ, Института иммунологии и физиологии УрО РАН и информационно-вычислительного центра университета. Клиническая практика проводится на базе медицинских учреждений города. Возможно прохождение некоторых видов практики в коммерческих компаниях, разрабатывающих медицинские информационные системы. Цель модуля – получение студентами практического опыта по трем направлениям будущей профессиональной деятельности: ведению статистического учета в медицинских организациях, разработке медицинских информационных систем, работе в научно-исследовательских лабораториях. «Учебная практика, ознакомительная» направлена на получение первичного опыта взаимодействия с сотрудниками медицинских и научно-исследовательских организаций. Ядром учебной практики является командная работа над научных проектам в сфере биоинформатики. Для желающих возможно прохождение практики в научно-исследовательских лабораториях, проведение исследование с биологическими препаратами и лабораторными животными. «Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)» и «Производственная практика, научно-исследовательская работа» направлена на получение опыта научной работы в лабораториях, сбор и обработку информации, проведение статистического анализа, работы с лабораторными животными или обработка данных полученных в ходе ретроспективных клинических исследований. Для желающих студентов возможно прохождение практики в компаниях разработчиках медицинских информационных систем или компаниях, осуществляющих статистическую обработку информации. Учебная и производственная практика отличается сложностью решаемых задач. «Производственная практика, клиническая практика» направлена на получение первичного опыта работы с пациентами и работы в клинических организациях. Обязательной частью практики является работа с медицинской документацией и существующими медицинскими информационными системами.	
31	Государственная итоговая аттестация		
32	Государственная итоговая аттестация	Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовленности обучающегося, осваивающего образовательные программы специалитета 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. ГИА проводится в форме сдачи государственного экзамена и защиты выпускной квалификационной работы.	
33	Факультативы		
34	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.	
35	Прикладные информационные системы и средства программной разработки	Модуль «Прикладные информационные системы и средства программной разработки» реализуется в рамках проекта «Цифровая кафедра» УрФУ, является ИТ-модулем, реализуемым в рамках основной образовательной программы высшего образования (далее – ООП ВО), по результатам освоения которых предусматривается получение нескольких квалификаций, в том числе в области информационных технологий. Содержание модуля вариативно и зависит от специфики ООП ВО, на которой обучается студент; специфики конкретной отрасли, для которой готовятся высококвалифицированные кадры по программам ООП ВО университета, в соответствии с Матрицей цифровых компетенций, разработанной АНО «Университет Иннополис», которая проводит входную, промежуточную и итоговую оценку уровня сформированности актуальных компетенций для цифровой экономики с приоритетом компетенций в ИТ-сфере.	
36	Экономика и менеджмент высоких технологий	Модуль «Экономика и менеджмент высоких технологий» направлен на формирование у студентов представлений о тенденциях прикладной экономики; научных основ инновационного менеджмента на макро- и микроуровнях, об экономике образования, о государственных и рыночных механизмах регулирования в сфере образования и высоких технологий. Цель обучения – приобретение студентами знаний и умений по внедрению новых методов и технологий в клиническую практику. Дисциплина «Экономика и менеджмент высоких технологий» направлена на формирование у студентов представлений о тенденциях прикладной экономики; научных основ инновационного менеджмента на макро- и микроуровнях, об экономике образования, о государственных и рыночных механизмах регулирования в сфере образования и высоких технологий.	

Руководитель ОП

Ушенин Константин Сергеевич