

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Галунин Сергей Александрович

Должность: Директор департамента образования

Дата подписания: 01.03.2022 18:52:07

Уникальный программный ключ: образовательной программы подготовки магистров

1cb4f9edcd6d31e931c556ddefa3b376a443365a5419cb3e3965cc668ec8658b

## **АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН**

«Системы и технологии цифровой медицины»

по направлению

12.04.04 «Биотехнические системы и технологии»

### **«Коммерциализация результатов научных исследований и разработок»**

Коммерциализация результатов научных исследований и разработок представляет собой процесс вовлечения их в экономический (коммерческий) оборот в целях обеспечения инновационного развития национальной и международной экономики.

Актуальность данной дисциплины обусловлена необходимостью модернизации экономики в условиях смены существующего технологического уклада на основе реализации потенциала высокотехнологичных отраслей науки и техники, в том числе, в рамках программы "Цифровая экономика". Разработка и внедрение результатов научных исследований в экономическую деятельность организаций и предприятий является одним из ключевых факторов успеха экономических преобразований.

Реализация задач инновационного развития требует проведения квалифицированной и компетентной оценки экономической эффективности проектов, ориентированных на выпуск высокотехнологичной продукции и продвижение новых технологий.

Основной целью данной дисциплины является формирование у будущих магистров комплекса знаний, умений и практических навыков разработки бизнес-плана коммерциализации инновационных идей в форме создания новых/усовершенствованных видов продукции, товаров, работ и услуг, исследуемых в процессе проведения НИР магистранта.

Освоение поэтапной методики бизнес-планирования и проектирования различных инновационных проектов позволит обеспечить приобретение

компетенций, необходимых при решении задач вывода полученных результатов на рынки сбыта и оценки их экономической эффективности.

### **«Методы компьютерной обработки и анализа медико-биологических данных»**

Дисциплина посвящена изучению различных методов компьютерной обработки и автоматического анализа биомедицинских данных. Рассматриваются методы представления экспериментальных данных и статистические методы их обработки, медицинская диагностика на основе теории статистических решений, классификация многомерных данных, задача сокращения размерности признакового пространства, параметрические и непараметрические методы машинного обучения и применение различных алгоритмов распознавания образов для задач автоматического анализа биомедицинских данных, примеры новых методологических концепций, направленных на модернизацию биоинженерных систем и технологий.

### **«Социальные коммуникации в профессиональной среде»**

Курс нацелен на развитие способности слушателей к критическому анализу конкретных коммуникативных практик и ситуаций межличностного взаимодействия и формирование навыков управления коммуникативным поведением в деловом взаимодействии. Обсуждаются и отрабатываются базовые коммуникативные навыки в деловой среде, приемы управления группой и принятия групповых решений, основы письменной деловой коммуникации и правила делового телефонного общения.

### **«Современные проблемы биомедицинской инженерии»**

Дисциплина предназначена для студентов, обучающихся по медико-техническим направлениям подготовки. Данный курс предусматривает ознакомление студентов с современными проблемами и наиболее перспективными направлениями биомедицинской инженерии (БМИ). В частности

рассматриваются вопросы применения нанотехнологий в медицине, различные типы медицинских роботов, современная рентгенологическая техника, телемедицина, системы для бесконтактной регистрации физиологических показателей человека. Изучение учебной дисциплины позволит будущим магистрам более свободно ориентироваться в основных проблемах фундаментальных и прикладных исследований в области биомедицинской инженерии, выявлять ее перспективные направления и возможности практического применения.

### **«Биотехнические системы и технологии»**

Целью дисциплины является формирование знаний студентов по методологии и базовым принципам построения биотехнических систем медицинского назначения, вопросам моделирования, синтеза и исследования биотехнических систем, разработки обобщенной структуры, исследования каналов информационного взаимодействия и управления биотехнической системы медицинского назначения, структуры информационного, методического, инструментального, программно-алгоритмического и метрологического обеспечения биотехнических систем, формирования навыков и профессиональных компетенций по синтезу биотехнических систем для задач диагностики и лечения пациентов, контроля, мониторинга и прогнозирования состояния здоровья пациентов.

### **«Русский язык как иностранный»**

Данная дисциплина ориентирована на обучение иностранных магистрантов нефилологических специальностей, имеющих диплом бакалавра Российских вузов и владеющих русским языком на уровне ТРКИ–2. Содержание программы составляют требования к уровню владения языком в различных видах речевой деятельности, а также языковой и речевой материал.

Освоение программы позволит иностранным учащимся удовлетворить необходимые коммуникативные потребности прежде всего в учебной и социально-культурной сферах общения, создаст базу для успешного усвоения

специальных дисциплин и, в конечном итоге, успешной защиты ВКР.

Курс русского языка для магистрантов призван обеспечить формирование коммуникативной компетенции выпускника на уровне, достаточном для квалифицированного осуществления им профессиональной деятельности на русском языке. Обучение осуществляется на материале общенаучных, профильных, страноведческих, литературно-художественных и общественно-политических текстов.

### **«Иностранный язык»**

Цель курса «Иностранный язык» — обучение практическому владению иностранным языком (английским, немецким, французским), критерием которого является умение пользоваться наиболее употребительными языковыми средствами в основных видах речевой деятельности: говорение, аудирование, чтение и письмо. Задача курса – овладение способностью поддерживать коммуникацию в большинстве ситуаций, которые могут возникнуть в повседневной и профессиональной деятельности. По структуре курс делится на следующие аспекты (модули): разговорная практика и аудирование, чтение, письменная практика, практика перевода и практическая грамматика. Модули различаются тематикой и лексическим составом учебного и информационного материалов. Обеспечивается систематическое совершенствование всех четырех языковых умений и основных грамматических тем.

### **«Системы удаленного мониторинга в цифровой медицине»**

Курс «Системы удаленного мониторинга в цифровой медицине» позволит получить базовые знания об основных биомедицинских сигналах, используемых для оценки текущего состояния здоровья человека в системах удаленного мониторинга, таких как электрокардиограмма, пульсовая волна, артериальное давление, частота дыхания и другие. На практических занятиях студенты изучат базовый набор датчиков для регистрации биомедицинских сигналов, современные тенденции и подходы к инструментальному обеспечению систем дистанционного

мониторинга в цифровом здравоохранении. В ходе лабораторных работ студенты получают практические навыки регистрации сигналов с использованием современной системы BiopacStudentLab, интегрированного решения для обучения естественным наукам, которое включает в себя аппаратные средства, программное обеспечение и учебные материалы, которые студенты используют в студенческих лабораториях для записи и обработки зарегистрированных биологических сигналов.

### **«Автоматизация биомедицинских исследований»**

Дисциплина обеспечивает профессиональную подготовку магистров в области биотехнических систем и технологий управления состоянием человека. Излагаются новые, инновационные технологии, используемые при автоматизации биомедицинских исследований, а также основные принципы построения систем, реализующих эти технологии. Рассматриваются вопросы синтеза структур таких систем, их методического, информационного, инструментального обеспечения. Теоретические аспекты разработки автоматизированных исследовательских систем дополнены прикладными аспектами их применения.

Данная дисциплина имеет значение для развития профессиональных компетенций специалистов по разработке и использованию технических средств, автоматизирующих биомедицинские исследования.

### **«Основы менеджмента и маркетинга на предприятиях медико-технического профиля»**

Дисциплина предназначена для студентов, обучающихся по медико-техническим направлениям подготовки. В учебном курсе изложены вопросы, касающиеся планирования и управления маркетинговой деятельностью предприятия, в частности: концепция маркетинга, виды маркетинговых исследований, методики оценки конкурентоспособности наукоемкой продукции, методики ценообразования, компоненты системы формирования спроса и стимулирования сбыта и основные виды и категории сервиса на предприятиях

медико-технического профиля. Рассмотрена система разработки и внедрения медицинских изделий, порядок их регистрации в РФ и Евразийском союзе, а также основные направления внешнеэкономической деятельности предприятий.

### **«Автоматизированный анализ изображений»**

Дисциплина посвящена изучению вопросов, связанных с осуществлением анализа и обработки изображений. Рассматриваются задачи автоматизированного анализа и обработки цифровых растровых изображений, методы и средства их решения. Акцент сделан на особенности работы с изображениями медико-биологических объектов. Затрагиваются вопросы формирования медицинских изображений, уделяется внимание вопросам зрительного восприятия изображений на мониторах. Рассматриваются элементарные методы анализа и обработки изображений, а также проблемы сжатия и оценки качества изображений. Полученные теоретические знания подкрепляются практическим освоением методов автоматизированного анализа изображений на лабораторных занятиях.

### **«Телемедицинские системы и технологии»**

Целью дисциплины является формирование знаний студентов по методологии и принципам построения телемедицинских систем диагностики и лечения. Рассматриваются основные классы телемедицинских систем и решаемые ими задачи, обобщенная структура и варианты построения систем удаленного мониторинга и лечения пациентов с хроническими заболеваниями, вопросы обеспечения автономности и непрерывной работы, достоверности диагностики и прогнозирования обострения заболевания.

### **«Междисциплинарный проект «Разработка системы удаленного мониторинга пациентов с хроническими заболеваниями»**

Целью междисциплинарного проектирования является систематизация, закрепление и расширение теоретических и практических знаний обучающихся и

применение этих знаний при решении конкретных научных и технических задач, связанных с разработкой системы удаленного мониторинга здоровья пациентов с хроническими заболеваниями. В процессе выполнения междисциплинарного проекта обучающиеся решают задачи проектирования структуры и разработки элементов системы удаленного мониторинга здоровья; формирования способности проводить обзор и обоснование выбора путей решения поставленной задачи на основе ранее полученных знаний; освоения навыков практического применения знаний и умений при разработке систем удаленного мониторинга.

### **«Техническое обслуживание медицинской техники»**

В курсе рассматриваются вопросы монтажа, наладки, контроля технического состояния, периодического и текущего технического обслуживания, ремонта медицинской техники. После изучения базовых принципов и законодательных вопросов рассматриваются особенности реализации заявленных процессов в применении к определенным видам медицинской техники: рентгеновское оборудование, компьютерные томографы, ультразвуковые сканеры, наркозно-дыхательные, реанимационные приборы, дезинфекционное, лабораторное оборудование, аппараты для функциональной диагностики и т.д. На практических занятиях студенты разрабатывают карту технического обслуживания медицинской техники и решают задачи по поиску и устранению типичных неисправностей.

### **«Технологии и методы анализа медико-биологических данных»**

Программа курса включает изучение основных алгоритмов машинного обучения с акцентом на их математическом описании и особенностях применения к данным биомедицинского профиля. Затрагиваются вопросы подготовки данных, отбора значимых признаков, дисперсионный анализ, деревья и леса решений, нейронные сети и технологии BigData. Во время практических и лабораторных занятий студенты учатся применять теоретические знания к практическим задачам анализа биомедицинских данных с использованием языка

программирования Python. Изучается применение специализированных математических модулей Python, знание которых является важным для современных специалистов в сфере анализа данных. Курс ориентирован на слушателей, знакомых с основами статистики и методами анализа данных.

### **«Информационные системы в цифровой медицине»**

Информационные технологии являются неотъемлемой частью системы здравоохранения каждой страны. Внедрение более передовых технологий позволяет улучшить качество лечения, повысить средний уровень здоровья, снизить стоимость медицинских услуг и услуг по уходу за больными.

Курс ознакомит студентов с основными технологиями, используемыми в информационных системах. Студенты узнают, как создаются медицинские базы данных и обрабатывается информация, хранящаяся в них, познакомятся с одним из статистических пакетов – IBM SPSS Statistics, и инструментом прогнозирования – IBM SPSS Modeler, научатся анализировать данные для научного обоснования медицинских результатов и результатов исследований. Курс предлагает освоение теоретических знаний и решение большого количества практических задач.

### **«Системы и технологии оценки двигательной активности»**

Данный курс является вводным курсом по анализу движения и походки человека, который поможет студентам освоить современные технологии регистрации и анализа движений объектов в пространстве с использованием оптических систем захвата движений, инерциальных измерительных датчиков, систем электромиографии, силовых платформ, систем измерения плантарного давления и других. Основная цель курса – познакомить студентов с методологией и методами анализа походки и дать им знания и инструменты для решения проблем в области биомеханики и робототехники, а также для усовершенствования программ исследований, лечения и реабилитации людей с различными нарушениями опорно-двигательного аппарата. Курс также



предназначен для получения углубленных знаний о биомеханике движений человека и методе анализа кинематических и кинетических данных, электромиографических сигналов, плантарного давления и моделировании суставов.

### **«Проектирование микропроцессорных систем медицинского назначения»**

Дисциплина обеспечивает профессиональную подготовку специалистов в области проектирования диагностических и терапевтических биомедицинских электронных систем с использованием современных автоматизированных систем проектирования, таких как MicroCap и AltiumDesigner. Излагаются основные методы нахождения технических решений при проектировании электронных систем, предназначенных для решения разнообразных практических задач. Общие теоретические и методические сведения, изложенные в курсе лекций, иллюстрируются конкретными примерами и приемами проектирования, расчёта и имитационного моделирования реальных современных диагностических электронных систем.

Данная дисциплина служит фундаментом для формирования научно-инженерного подхода в области проектирования и промышленного изготовления новых и освоения существующих биомедицинских систем и формирует у обучающегося навыки системного подхода к решению сложных инженерно-технических задач.

### **«Специальные вопросы проектирования безопасной приборной техники»**

В дисциплине изучаются общетехнические вопросы комплексной безопасности, содержащие концепцию, принципы проектирования и конструирования, и общие аспекты, которые могут быть применены для приборной техники и систем всех видов. Основное внимание уделяется требованиям к испытаниям по показателям безопасности на всех стадиях жизненного цикла изделий. Рассматриваются вопросы, связанные с особенностями приборных систем с точки зрения опасности поражения человека

электрическим током, пожарной и взрывобезопасности, электромагнитной совместимости, обеспечения защиты от механических и климатических воздействий, эргономические и инженерно-психологические требования, требования по виброакустическим факторам в соответствии с государственными стандартами и техническими регламентами по этим вопросам.

### **«Моделирование в биотехнических системах»**

Дисциплина посвящена моделированию в биомедицинской инженерии и направлена на расширение знаний и опыта в применении математического аппарата для различных задач в медицинских и технических науках. Данный курс содержит фундаментальные знания о теории моделирования и систем вместе с практическими аспектами моделирования для каждой области, затронутой в программе курса. Учебный материал покрывает широкий спектр теоретических и основанных на данных моделей, включая модели на основе дифференциальных уравнений, конечных автоматов, цепей Маркова, систем массового обслуживания, сетей Петри и временных рядов, среди прочих. Курс дополнен лабораторными работами, посвященными аспектам data-driven моделирования с использованием MATLAB, Simulink и R.

**«Учебная практика (производственно-технологическая практика)»**

**«Производственная практика (научно-исследовательская работа)»**

**«Производственная практика (преддипломная практика)»**

### **«Государственная итоговая аттестация»**

Государственная итоговая аттестация включает в себя защиту выпускной квалификационной работы. Государственная итоговая аттестация является заключительным этапом освоения основной образовательной программы.

В ходе государственной итоговой аттестации устанавливается уровень подготовки выпускника высшего учебного заведения к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям стандарта.

### **«История биотехнических систем»**

Целью дисциплины является формирование знаний студентов по истории развития биотехнических систем медицинского назначения. Рассматриваются основные направления и этапы развития таких систем от инструментальных средств регистрации и обработки электрофизиологических сигналов до современных телемедицинских систем диагностики, мониторинга и контроля состояния здоровья пациентов, выполнения малоинвазивных и лапароскопических хирургических операций, трансплантации органов, NBIC систем, способствующих повышению качества здравоохранения.

### **«Системы отображения информации»**

Дисциплина посвящена изучению принципов разработки и грамотной эксплуатации систем визуализации данных медико-биологического характера в условиях лечебных учреждений, при проведении медико-биологических экспериментов и выполнении исследований с использованием медицинской техники. Рассматриваются вопросы связанные в том числе с психологическими особенностями взаимодействия человека с системами графической регистрации и цифровой индикации медико-биологических показателей.