

## **АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН**

образовательной программы

по направлению 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»

### **Иностранный язык**

Цель курса – обучение практическому владению иностранным языком (английским, немецким, французским), критерием которого является умение пользоваться наиболее употребительными и относительно простыми языковыми средствами в основных видах речевой деятельности: говорение, аудирование, чтение и письмо. Задачи обучения: применение иностранного языка в повседневном и профессиональном общении. По структуре курс делится на два модуля – «Иностранный язык для общих целей» и «Иностранный язык для академических целей», которые различаются тематикой и лексическим составом учебных текстов, при этом связаны между собой наличием общих грамматических тем и необходимостью овладения базовыми речевыми навыками.

### **История**

Предусматривает изучение основных закономерностей и тенденций развития мировой истории. Главное внимание уделяется изучению основных этапов истории России в контексте мировой истории, места и роли России в истории человечества и в современном мире. Россия рассматривается как многонациональное государство и цивилизационное пространство, созданное усилиями всех народов, проживающих на ее территории.

### **Алгебра и геометрия**

Излагаются основные идеи и методы линейной алгебры и аналитической геометрии, а также их приложения. Комплексные числа и их свойства. Многочлены: корни, разложение на множители. Матрицы арифметические действия над матрицами, обращение матриц. Определители: правила

вычисления и основные свойства. Системы линейных уравнений: матричное описание, условия разрешимости, описание множества решений, основные алгоритмы решения систем. Векторы и координаты в плоскости и пространстве. Аналитическая геометрия.

### **Химия**

Данная рабочая программа предусматривает изучение основных фундаментальных разделов химии и имеет целью формирование у студентов целостного естественнонаучного мировоззрения.

Опираясь на полученные в школе химические знания, в данном курсе рассматриваются химические системы, углубленные современные представления в области строения вещества и химического взаимодействия, закономерности протекания химических реакций, электрохимические явления, реакционная способность веществ, полимерные материалы.

Важнейшей составной частью учебного процесса по химии являются лабораторные занятия, развивающие у студентов навыки научно-исследовательской работы, закрепляющие теоретический материал и способствующие систематической самостоятельной работе по курсу.

### **Инженерная и компьютерная графика**

В учебной дисциплине рассматриваются правила построения изображений на плоскости методом прямоугольного проецирования, аксонометрические изображения, виды изделий и основные виды конструкторской документации, необходимые для их изготовления; общие правила выполнения чертежей по стандартам ЕСКД; принципы выполнения отдельных видов графической и текстовой документации с помощью САД-систем; создание твердотельных моделей деталей и «сборок».

## **Информационные технологии**

Дисциплина «Информационные технологии» служит для преподавания навыков программирования на языке высокого уровня Delphi, позволяющие писать программы средней сложности для решения задач различных программ учебного процесса, а также стоящих перед специалистами медико-технической специализации.

## **Философия**

Дисциплина «Философия» является базовой дисциплиной. Цель ее изучения – знание и использование основных законов развития природы, общества, мышления и человека. Философия лежит в основе методологии науки, поэтому ее изучение необходимо для формирования профессиональных компетенций бакалавра по анализу, синтезу и критическому восприятию информации, пониманию места и роли специальных наук в системе естественнонаучного и технического знания. Философия является ядром личностного мировоззрения, поэтому изучение данной дисциплины интегрирует знания в области истории, культурологии, социологии и способствует выработке ценностного и гражданского сознания. Содержание дисциплины разработано с учетом профиля вуза и особенностей контингента учащихся.

## **Экономическая теория**

Целью преподавания дисциплины является формирование знаний студентов по проблемам экономической теории, которые являются методологической основой экономической подготовки бакалавров. Дисциплина относится к циклу ГСЭ.

Первый раздел современной экономической теории, микроэкономика состоит из пяти основных частей. Первая часть посвящена анализу спроса и предложения, а также поведения потребителей. Во второй части рассматривается микроэкономическая концепция производства, изучает

теория фирмы и издержек. Третья часть - рынки совершенной и несовершенной конкуренции. В четвертой части микроэкономики – теории распределения – изучают рынки факторов производства и проблемы ценообразования на них. Пятая часть посвящена рассмотрению проблем общего равновесия, провалов рынка и государства, экономической эффективности и ряду других вопросов экономики благосостояния. Структура практических занятий соответствует данным разделам экономической теории.

Второй раздел экономической теории посвящен изучению проблем макроэкономики. В отличие от микроэкономики, макроэкономика изучает закономерности функционирования экономической системы как единого целого. Традиционно в макроэкономике выделяют два основных раздела – макроэкономическую статику и макроэкономическую динамику. Теоретические и практические занятия охватывают все основные макроэкономические концепции и проблемы. В курсе макроэкономики изучаются: модель макроэкономического оборота доходов и расходов, макроэкономические показатели национального производства, распределения и потребления, макроэкономическое равновесие, безработица, инфляция, экономический рост, экономические функции государства, денежно-кредитная и фискальная политика, внешнеэкономическая политика государства.

### **Математический анализ**

Множества и функции. Непрерывные функции. Производная и дифференциал. Таблица производных. Производные высших порядков и формула Тейлора. Исследование функций по производной. Неопределенный интеграл. Определенный интеграл и его свойства. Несобственные интегралы. Преобразование Лапласа. Числовые ряды. Степенные ряды, радиус сходимости. Ряд Тейлора. Функции нескольких переменных. Частные производные, дифференциал, касательная плоскость. Исследование на

экстремум. Кратные интегралы. Замена переменной. Криволинейные интегралы. Формула Грина. Поверхностные интегралы. Формула Гаусса. Формула Стокса. Векторные поля и их характеристики. Ряды Фурье и их свойства. Сходимость рядов Фурье. Интеграл Фурье. Формула обращения. Приложения интеграла Фурье.

### **Механика и термодинамика**

Данный курс охватывает два раздела физики: физические основы механики и молекулярная физика и термодинамика.

В раздел физические основы механики включены следующие темы: основные понятия механики, динамика материальной частицы, динамика твердого тела, законы сохранения, гармонический осциллятор, волновые процессы, основы релятивистской механики, основы механики сплошных сред.

В раздел молекулярная физика и термодинамика входят темы: макроскопические состояния, статистические распределения, основы термодинамики, явления переноса.

В процессе изучения дисциплины в течение семестра проводятся лабораторно-практические занятия, призванные привить студентам навыки проведения научных исследований и решения прикладных проблем.

Программа построена таким образом, что в случае недостатка времени для изучения полного объема курса возможны сокращения без ущерба для качества обучения студентов.

### **Электричество и магнетизм**

Дисциплина «Электричество и магнетизм» охватывает два раздела физики: электричество и магнетизм.

Первый раздел содержит следующие темы: электростатическое поле, электростатическое поле в диэлектриках, проводники в электростатическом

поле, энергия электростатического поля, электрический ток в проводнике, вакууме, газах и жидкостях.

Во втором разделе рассматриваются темы: магнитное поле, вихревой характер магнитного поля, магнитное поле в веществе, энергия магнитного поля, основы теории Максвелла, электромагнитные волны

В процессе изучения дисциплины в течение семестра проводятся лабораторные и практические занятия, призванные привить студентам навыки проведения научных исследований и решения прикладных проблем.

### **Экономика организации**

Дисциплина посвящена как изучению роли организаций (предприятий) так и изучению закономерностей развития экономических процессов в организации (на предприятии) и управления ими в условиях рыночного хозяйствования.

Рассматривается внутренняя и внешняя среда функционирования организации (предприятия), цель создания. Значительная часть отводится вопросам формирования ресурсов организации и эффективному их использованию и управлению ими. Изучается порядок формирования издержек производства и обращения и управление издержками. Изучаются методы принятия управленческих решений на основе маржинальной теории анализа зависимости «затраты – объем производства - прибыль». Уделяется внимание вопросам анализа использования производственных мощностей организации (предприятия). Рассматривается функция внутрифирменного планирования и управления - контроллинг. В изучаемой дисциплине рассмотрены понятия и показатели эффекта и экономической эффективности, понятие инвестиций и инвестиционной деятельности организаций (предприятий), инвестиционных проектов.

## **Правоведение**

Дисциплина «Правоведение» призвана ознакомить студентов с основами российского права. Особое внимание уделяется Конституции Российской Федерации, а также актуальным проблемам административного, уголовного, гражданского, семейного и трудового законодательства. В курсе учитываются профессиональные потребности будущих специалистов .

## **Теоретическая механика**

Теоретическая механика – фундаментальная дисциплина, изучающая движение и взаимодействие материальных тел и систем. Дает теоретическую основу как последующим дисциплинам общепрофессионального характера, таким как сопротивление материалов, теория упругости, теория колебаний и т.п., так и прикладным дисциплинам, касающихся теории и расчета любых механических и электромеханических устройств, систем и приборов.

## **Экология**

Целью данной дисциплины является формирование у студентов экологического мировоззрения и воспитание способности оценки своей профессиональной деятельности с точки зрения охраны биосферы. Рассмотрены: основы общей экологии, учение В.И. Вернадского о биосфере и его развитие в настоящее время, глобальные экологические проблемы; основы нормирования загрязняющих веществ в окружающей среде; организационно-правовые основы природоохранной политики России; законодательство по охране объектов окружающей среды; система контроля и мониторинга окружающей среды в России. Сформулированы принципы уменьшения вредных сбросов и выбросов. Рассмотрены проблемы утилизации отходов, воспроизводства сырья и энергии; потенциальные возможности ресурсосберегающих, малоотходных и безотходных технологий, проблемы и перспективы развития экологического менеджмента в России, политика управления охраной окружающей среды в РФ.

## **Прикладная механика**

В учебной дисциплине рассматриваются вопросы теории напряженно-деформированного состояния твердого тела, анализируются типовые конструкции электронных изделий и внешние воздействия, которые они испытывают в процессе изготовления и эксплуатации. Отражены вопросы статического, кинематического, кинетостатического и динамического анализа элементов приборов и систем.

Особое внимание уделено построению различных расчетных схем, переходу от реальных конструкций к расчетным схемам и соответствующим им математическим моделям с учетом параметров электронных приборов и устройств, применяемых материалов и характера внешних воздействий.

Приведены примеры расчета элементов конструкций электронных изделий при статических, динамических и температурных воздействиях.

## **Оптика и атомная физика**

Дисциплина «Оптика и атомная физика» охватывает три раздела: оптика, основы квантовой физики, атомная физика и элементарные частицы.

Раздел оптика содержит темы: волновая оптика, электромагнитные волны в веществе.

Раздел основы квантовой физики: тепловое излучение, фотоны, элементы квантовой механики, элементы квантовой статистики и электроники.

Раздел атомная физика: атом, молекула, атомное ядро и элементарные частицы, современная физическая картина мира.

В процессе изучения дисциплины в течение семестра проводятся лекционные занятия.

## **Организация производства и управление предприятием**

Дисциплина направлена на получение студентами основ теории и практики организации производственных процессов на промышленном предприятии отраслей высоких технологий.



В курсе рассматриваются виды промышленных предприятий и их структура. Излагаются основные положения по организации инновационных процессов и методы их планирования. Изучаются методики организации и планирования производственных процессов для различных типов производств. Рассматриваются основы производственного менеджмента и оперативного планирования производства.

### **Теория вероятностей и математическая статистика**

Излагаются основные идеи и методы теории вероятностей и математической статистики, а также их приложения.

### **Основы биохимии и биологии**

В результате освоение дисциплины «Основы Биохимии и биологии» студенты:

- получают представления об основах органической химии, биохимических процессах, протекающих в организме, строении, свойствах и обмене белков, липидов и углеводов, системе энергетического метаболизма, строении, свойствах и обмене нуклеиновых кислот, ферментах, синтезе белков и его регуляция, гормонах и витаминах, представление об организме как о многоуровневой системе, каждый уровень которой связан с эволюцией живых организмов и имеет свойственные ему структуры и функции, обеспечивающие нарастающую интегрированность и устойчивость биологических видов;
- знакомятся с принципиальными закономерностями функционирования биологических систем, их авторегуляции и роли гормональной и нервной регулирующих систем;
- приобретают сведения об общепатологических процессах и сведения о строении и функционировании систем органов человека, наиболее частых болезненных изменениях в них, клинических проявлениях таких изменений и методах инструментальной диагностики и лечения.

## **Теория функций комплексного переменного**

Излагаются основные идеи и методы теории функций комплексного переменного, а также ее приложения.

## **Метрология**

Рассматриваются основные понятия и определения метрологии, объекты измерений, модели объектов, измерительные сигналы и помехи; виды и методы измерений, погрешности измерений и обработка результатов измерений; изучаются принципы действия аналоговых, цифровых, процессорных средств измерений; определяются метрологические характеристики СИ, процедуры их нормирования и способы представления; рассматриваются СИ в статическом и динамическом режимах работы; изучаются методы и способы измерений электрических, неэлектрических и магнитных величин; рассматриваются основы и научная база стандартизации, основные цели, объекты, схемы и основы системы сертификации.

## **Теоретические основы электротехники**

Дисциплина «Теоретические основы электротехники» предназначена для подготовки бакалавров всех направлений ФИБС, базируется на фундаментальных курсах высшей математики и физики и является фундаментальной для последующих технических дисциплин.

Дисциплина обеспечивает выпускников Университета знаниями в области теоретических основ электротехники в части основ теории электрических цепей, позволяет усвоить современную инженерную и научно-техническую терминологию, формирует основы инженерного мышления при расчете, контроле и оценке изучаемых электротехнических процессов.

В дисциплине вначале рассматриваются базовые понятия электротехники и методы расчета цепей, затем излагаются фундаментальные основы,

посвященные анализу процессов в электрических цепях во временной и частотно-спектральной областях. Одновременно с изучением теоретических основ в дисциплине рассматриваются многочисленные классические и современные приложения, например такие как, трехфазные и индуктивно связанные цепи и т.д.

### **Материаловедение и технология конструкционных материалов**

В дисциплине «Материаловедение и технология конструкционных материалов» излагается физико-химическая сущность явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов в условиях производства и эксплуатации. Показано влияние этих факторов на свойства материалов. Представлены зависимости между составом, строением и свойствами металлических и неметаллических конструкционных материалов. Сформулированы представления о связи основных свойств материалов с возможными видами их обработки. Изложена теория и практика различных способов упрочнения материалов, обеспечивающих высокую надежность и долговечность деталей машин, инструмента и других изделий. Обсуждаются основные группы металлических и неметаллических материалов, их свойства и область применения.

### **Биофизика**

Дисциплина посвящена изучению основ биофизики, в том числе молекулярной биофизики, биофизики клетки и биофизики органов чувств. Рассматриваются вопросы термодинамики процессов жизнедеятельности. Изучаются свойства биополимеров, взаимодействия в биологических макромолекулах, физические свойства клетки и клеточных мембран. Внимание уделяется биоэлектрическим явлениям и механизмам мышечного сокращения. Рассматриваются механизмы восприятия внешних стимулов и кодирование информации в органах зрения, слуха, кожном, вкусовом и обонятельном анализаторах. Намечаются перспективы дальнейшего развития биофизики и аспекты практического применения полученных знаний при

решении задач биомедицинской инженерии. Полученные теоретические знания подкрепляются практическими исследованиями на лабораторных занятиях.

### **Системный анализ медико-биологических исследований**

В учебном курсе основное внимание уделено системным аспектам проведения медико-биологических исследований, которые в меньшей степени освещены в доступной литературе. Изменяется техническое оснащение, появляются новые методы, которые не исключают возможность применения известных подходов к диагностике и лечению, но должно остаться главное – системный подход к проведению исследований, который позволяет учесть все составляющие процесса и принять грамотные решения по их проведению. Применительно к методам медико-биологических исследований системный подход имеет ряд специфических особенностей, освоение которых и составляет суть первой части учебной дисциплины.

В первой части обсуждены основные проблемы организации и управления медико-биологическими исследованиями. Вторая часть посвящена изложению основ системного анализа, способам описания сложных систем и их функциональным характеристикам. В третьей и четвертой частях дается краткая характеристика биологических объектов как объектов исследования, в качестве которых выступают организм (для физиологических исследований) или биологическая проба (для аналитических исследований). В пятой части обсуждены общие проблемы организации лечебно-диагностического процесса, а в шестой и седьмой - рассмотрены особенности диагностических и лечебно-терапевтических методов. В следующем разделе приведен анализ особенностей выполнения измерений в медико-биологической практике, характеристика источников погрешностей и роли измерительного преобразователя. Завершает дисциплину формулировка биологических, методических и технических

проблем организации медико-биологических исследований, совокупность которых позволяет более взвешено судить о направлениях развития медицинской техники и биотехнических систем.

### **Социология**

Курс нацелен на формирование у студентов знаний о предмете, структуре и функциях социологии, а также о тенденциях, закономерностях и особенностях развития современного российского социума. В ходе занятий обучающиеся осваивают навыки анализа социально значимых процессов и явлений; использования современных социологических методов в решении своих профессиональных задач; организации анкетных опросов, составления программы социологических исследований. В результате изучения дисциплины у студентов формируются представление о месте человека в системе социальных связей и понимание социальной значимости их будущей профессии.

### **Биомеханика**

В дисциплине изучаются вопросы кинематики и динамики движения биологических систем, механики мягких и твердых биологических тканей, механики кровообращения и дыхания, механики массообмена на различных уровнях организации биоструктур, биомеханические аспекты операций по восстановлению несущей способности и движения биологических систем, биомеханические проблемы создания заменителей различных биологических тканей и биосистем. Рассматриваются методические приемы, используемые в экспериментальной и теоретической биомеханике при исследовании биологических тканей, конструкций и систем.

### **Элементная база электроники**

Изучаемая дисциплина состоит из лекционных, практических и лабораторных занятий, направленных на изучение компонентов электроники, их параметров, конструкций и применения и применения в электронных схемах. Курс включает в себя изучение работы схем, построенных с использованием линейных и нелинейных элементов, частотно-зависимых и частотно-не зависимых компонентов.

### **Электроника и микропроцессорная техника**

Дисциплина посвящена изучению принципов работы различных аналоговых и цифровых устройств – усилителей сигналов переменного и постоянного тока с использованием биполярных и полевых транзисторов, операционных усилителей, дифференциальных усилительных каскадов. Курс включает в себя изучение электронных схем формирования, обработки и преобразования сигналов с использованием различных цифровых устройств, в том числе, микропроцессорных систем.

### **Управление в биотехнических системах**

Создание перспективных методов и систем для решения задач управления в биотехнических системах невозможно без знания основ теории автоматического регулирования и управления, особенностей управления в живом организме, принципов автоматизации процессов управления при решении разнообразных задач по управлению состоянием биообъекта. Дисциплина призвана дать студентам необходимые знания и научить их использовать эти знания при разработке сложных биотехнических систем и решении задач оптимизации управления в АСУ медицинского назначения.

### **Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий**

Дисциплина предназначена для студентов медико-технических направлений подготовки и направлена главным образом на рассмотрение теоретических основ и закономерностей проведения медико-биологических

исследований, а также методических схем и принципов их выполнения, включая изучение методов диагностики организмов человека и лечебно-терапевтических воздействий на них. Из всех известных методов упор делается на методы, которые основаны на физических и физико-химических эффектах и реализуются с помощью соответствующей медико-биологической техники.

### **Конструкционные и биоматериалы**

Определены цели и задачи дисциплины. Дисциплина призвана дать студентам необходимые знания о строении и свойствах материалов и научить использовать эти знания при конструировании элементов медицинской техники, оценке их свойств, а также сформировать необходимые навыки проведения экспериментальных исследований механических свойств материалов.

Сформулированы требования к уровню освоения дисциплины.

Рассмотрены структура и строение основных групп конструкционных и биоматериалов. Показаны ограничения, накладываемые организмом человека на использование материалов в контакте с живой тканью. Приводятся характеристики механических свойств конструкционных и биоматериалов и тканей организма, необходимых для анализа надежного функционирования имплантатов и протезов. Обсуждаются современные методы создания и анализа новых материалов для медицины.

Дается перечень тем практических занятий, включая темы занятий в интерактивной форме.

### **Узлы и элементы медицинской техники**

Дисциплина «Узлы и элементы медицинской техники» предусматривает подготовку студентов в области разработки и применения следующих составных элементов и узлов медицинской техники биотехнических систем (БТС) медицинских приборов, аппаратов и комплексов:

- методы согласования преобразователей биосигналов со входными каскадами усилителей биопотенциалов и контактные явления между электродами и биологическим объектом;
- принципы построения усилителей биопотенциалов и способы подавления синфазных помех с помощью дифференциальных и инструментальных усилителей;
- линейные узлы математической обработки биосигналов и нелинейные преобразователи аналоговых сигналов;
- принципы построения генераторов сигналов, коммутаторы сигналов, устройства преобразования и особенности их реализации; - методы согласования и подключения узлов и элементов медицинской техники с ПЭВМ.

Изучение курса позволит правильно решать вопросы проектирования, обслуживания и ремонта медицинской техники в соответствии с применяемыми технологиями с учетом специфики биологического объекта.

### **Микропроцессорные системы**

Дисциплина посвящена изучению архитектуры и принципов работы микропроцессорных устройств, центрального процессорного элемента и базовых элементов микропроцессорных устройств, однокристальных ЭВМ, интерфейсов Centronics, RS-232, USB стандарта 1.X и 2.X, IEEE 802.11 a/b/g, IEEE 1394, интерфейсов IrDA и Bluetooth, интегрального таймера, графического видеоконтроллера, устройства прямого доступа к памяти, цифровых генераторов аналоговых сигналов, цифровых устройств ввода, обработки и передачи сигналов, устройств отображения информации с использованием современной элементной базы микропроцессорных устройств.

### **Средства съема диагностической информации и подведения лечебных воздействий**



Данный курс предусматривает подготовку студентов в области разработки и применения следующих составных элементов биотехнических систем (БТС), медицинских приборов, аппаратов и комплексов:

- медицинских преобразователей (Пр), в том числе измерительных (ИП), входящих в состав средств измерения медицинского назначения;
- биоэлектродов (БЭ), непосредственно осуществляющих съём и преобразование биомедицинской информации для ее последующей регистрации (визуализации) и обработки;
- разного рода медицинских инструментов и электродов, предназначенных для терапевтических воздействий и хирургических вмешательств.

Специфика биологического объекта (БО) и медицинских технологий накладывает ряд принципиальных ограничений на технические характеристики и конструктивные особенности медицинских Пр и БЭ, что необходимо учитывать при их проектировании.

В курсе рассматриваются вопросы построения основных типов медицинских Пр и БЭ, их метрологические характеристики, конструктивные особенности и области применения в медицинской практике.

Изучение курса позволит будущим специалистам грамотно выбирать на рынке медицинские Пр и БЭ в соответствии с применяемыми медицинскими технологиями, а также разрабатывать новые сенсорные системы на базе рассмотренных физических принципов, типовых конструкций и идей их проектирования.

### **Компьютерные технологии в медико-биологической практике**

Дисциплина включает следующие основные разделы: персональные компьютеры, аппаратно-программные средства стыковки с внешними устройствами, технологии разработки программных средств, базы данных и электронные таблицы, экспертные системы, программные средства создания и редактирования документов, интегрированные программные системы для моделирования и обработки экспериментальных данных, компьютерные

технологии обработки изображений и машинной графики, компьютерные сети. Изучаемые вопросы представлены в контексте рассмотрения возможностей использования компьютерных программно-аппаратных средств для решения задач, связанных с созданием аппаратуры для биологии и медицины. Задачами курса являются ознакомление учащихся с современным уровнем компьютерных технологий и получения ими навыков практического применения этих технологий в медико-биологической практике.

### **Моделирование биологических процессов и систем**

В курсе рассмотрены теория моделирования: основные понятия, классификация видов моделирования; имитационные модели; математические методы моделирования; планирование имитационных экспериментов с моделями; формализация и алгоритмизация процессов; концептуальные модели; логическая структура моделей; построение моделирующих алгоритмов: статистическое моделирование на ЭВМ; оценка точности и достоверности результатов моделирования; инструментальные средства; математические методы моделирования; языки моделирования; анализ и интерпретация результатов моделирования на ЭВМ; моделирование технических и методических систем; моделирование процессов; моделирование в биологии и медицине: биологический объект моделирования; свойства модели биопроцесса и биосистемы; примеры моделей биологических процессов и систем; экспериментально-статистическое моделирование; методология математического планирования исследовательского эксперимента; идентификация систем; планирование многофакторных экспериментов; полиномиальные модели, их расчет; критерии оптимальности планов; планирование эксперимента в задачах оптимизации; эксперименты с симплекс-планированием; машинные эксперименты с моделями.

## **Безопасность жизнедеятельности**

Целью дисциплины является изучение физических, химических, биологических и психофизиологических опасных и вредных факторов, которые могут вызвать заболевания или травмы людей. Студенты учатся тому, как выявить возможные риски проявления опасности и анализировать последствия их воздействия в нормальных, аварийных и чрезвычайных ситуациях. Они изучают простые методы расчёта и основные принципы защиты для того, чтобы предсказать результаты воздействия этих факторов на здоровье и снизить риск их проявления. Студенты должны знать российскую законодательную и нормативную базу, международные рекомендации в области обеспечения безопасности и защиты от опасностей, связанных с взрывами, пожарами, электрическим током, радиацией и другими факторами. Они должны уметь оценивать гигиенические факторы на рабочих местах, проводить классификацию по условиям труда, знать систему управления охраной труда в организации для использования в будущей профессиональной деятельности.

## **Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы**

Проблема создания современного электронного прибора для электрофизиологических исследований носит многоплановый характер и имеет несколько аспектов, связанных с биологическим обоснованием метода, приемами его технической реализации, методами математической обработки и инженерно-техническими приемами, определяющим конструктивное оформление прибора как измерительно-информационной биотехнической системы.

В данном курсе рассматриваются основные виды медицинских приборов, аппаратов, систем и комплексов и особенности их функционирования и проектирования.

Дисциплина "Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы", рассчитана на изучение и углубление базовых знаний в области

диагностической, терапевтической, клинико-лабораторной и электронной экологической техники. Дисциплина естественным образом сочетается как с биологическими курсами, так и курсами технического профиля, затрагивающими основы создания современного медицинского оборудования и приборов.

В силу выраженных современных тенденций по совершенствованию знаний и приобретению практических навыков в области медицинской техники, рассмотрены общие принципы построения аппаратуры, используемой в медицинских учреждениях.

Общая структура и основное содержание курса, включая темы и порядок изложения, созданы с учетом основных направлений и достижений в области аппаратуры диагностического, терапевтического и клинико-лабораторного назначения.

### **Системы автоматизированного проектирования и конструирования медицинской техники**

В дисциплине рассматриваются вопросы разработки и построения электронных узлов медицинской реабилитационной техники с применением средств электронного схемотехнического проектирования на основе использования программы MicroCap. Изучаются процессы в биоусилителях и активных RC фильтрах во временной и частотной областях. Рассматриваются вопросы работоспособности схем в условиях температурных воздействий и разброса параметров компонентов.

### **Методы обработки и анализа биомедицинских сигналов и данных**

Дисциплина посвящена изучению различных методов обработки биомедицинских сигналов и данных. В ней рассматриваются методы представления данных, методы сжатия данных, статистические методы обработки экспериментальных данных. Большое внимание уделено классификации многомерных наблюдений. Рассмотрена задача

распознавания образов и подробно разобраны различные методы распознавания и их применение для задач автоматического анализа биомедицинских сигналов. Рассмотрены различные классы биомедицинских сигналов и методы их обработки на различных этапах: предварительная обработка, цифровая фильтрация, распознавание формы, синтаксическая классификация биосигналов.

Дисциплина включает следующие основные разделы: задачи автоматизации исследований и пути их решения; дискретное представление и фильтрация сигналов в БМИ исследованиях; методы сокращения избыточности физиологических данных; спектральный и корреляционный анализ сигналов; обработка экспериментальных данных с помощью сплайнов; результат измерения параметров как случайный вектор, ковариационная матрица и ее геометрическая интерпретация; обработка и анализ многомерных наблюдений, методы снижения размерности; классификация образов и диагностические решения, классификатор Байеса, линейный дискриминант Фишера; программные средства реализации методов обработки и анализа данных; применение методов анализа данных в человеко-машинных системах.

Основное внимание уделено изучению методов автоматической обработки и анализа данных, а также вопросам применения их в системах эргодического типа.

### **Поверка и обслуживание медицинской техники**

Данный курс предусматривает подготовку студентов в области основных технологических процессов обслуживания медицинской техники, правовых основ поверки и калибровки медицинской техники, основных приемов ремонта и регулировки аппаратуры, организации процесса обслуживания медицинской техники, организации процесса ремонта медицинской техники, составления графиков и заявок на поверку и калибровку аппаратуры.

## **Основы обеспечения качества**

В рамках дисциплины формируются основные компетенции, в области теории и практики менеджмента качества, а также основных этапов разработки Систем менеджмента организации на основе качества, включая практические вопросы, связанные с интерпретацией требований стандарта ИСО 9001.

Системы менеджмента качества, создаваемые на основе моделей, которые содержатся в требованиях международных стандартов ИСО серии 9000, являются самыми распространенными моделями управления предприятиями. Это обусловлено тем, что известные предприятия уже давно предъявляют к своим поставщикам требования к их системам менеджмента качества. Типичным примером такого управления поставками стали автомобильная или авиационная промышленности.

## **Основы управления коллективом**

Дисциплина «Основы управления коллективом» посвящена изучению теоретических и практических вопросов, связанных с усвоением навыков адаптации в трудовом коллективе, навыков эффективной коммуникации, командной работы, а также управления трудовым коллективом.

В ходе изучения дисциплины студенты должны ознакомиться с типами организационных структур управления, с методами эффективного распределения полномочий в коллективе. Помимо этого, слушатели должны ознакомиться с основными функциями кадрового менеджмента, приемами и стилями управления трудовым коллективом.

## **Бизнес - планирование**

В дисциплине рассматриваются вопросы, связанные с теоретическими и методологическими аспектами составления бизнес-плана инвестиционного проекта.

Подробно рассматривается содержание и составлением каждого из разделов бизнес-плана: план маркетинга, производственный план, организационный план, управленческий план, финансовый план.

Особое внимание в дисциплине уделяется рассмотрению методологических основ оценки экономической эффективности предлагаемых к реализации проектов.

### **Основы бизнеса**

Сегодня необходимость изучения данного спецкурса обусловлена повышенным интересом многих студентов к получению знаний в области предпринимательства.

Курс «Основы бизнеса» даёт разъяснение трехэтапной технологии предпринимательства, включающей: организационный период создания планируемого бизнеса (или дела), организация непосредственно самого бизнеса и процесс предпринимательства.

Представленная технология бизнеса полезна, носит рекомендательный характер и для тех, кто связан с бизнесом, и для тех, кто собирается им заняться.

### **Мировая культура: история и современность**

В рамках курса «Мировая культура: история и современность» студенты изучают теорию и историю развития мировой культуры. Понятие «культура» раскрывается в рамках курса в самом широком смысле как совокупность созданных человеком материальных и духовных ценностей. Курс призван показать конкретно-историческую обусловленность всех культурных явлений, взаимовлияние и преемственность различных типов культур от эпохи первобытности до наших дней.

Главное внимание уделяется культурным достижениям тех народов, кто лидировал в культурном развитии в каждую конкретную эпоху и оказал наибольшее влияние на развитие мировой культуры в целом.

Рассматриваются основные черты древних цивилизаций Египта, Междуречья, Индии и Китая, культура Древней Греции и Рима, средневековые культуры Византии, Арабского халифата, Западной Европы.

Особое внимание уделяется истории возникновения и распространения мировых религий: буддизма, христианства, ислама. Начиная с эпохи Возрождения основной акцент делается на изучению культуры Западной Европы в новое время.

Значительную часть курса составляет изучение многогранной культуры XX века в разных ее проявлениях: кинематограф, театр и музыка, изобразительное искусство.

### **Организационное поведение**

Организационное поведение – это сфера прикладных знаний о поведении субъектов организации: отдельных людей, групп и коллектива в целом, а также о функционировании организаций в изменяющейся внешней среде. В предлагаемом курсе рассматриваются теоретические основы организационного поведения, сущность организационного поведения, теоретические подходы к изучению организационного поведения; предлагается анализ современных проблем управления организационным поведением. Особое внимание уделяется психологическим основам мотивации труда, социально-психологическим особенностям работы в малых и больших группах, проблемам лидерства и руководства, способам разрешения организационных конфликтов. Составной частью курса являются тренинги «Успешное интервью при устройстве на работу», «Формирование и работа в команде», «Управление в условиях перемен» и т.д.

### **Психология личности. Теория и практика самопознания.**

«Психология личности» входит в вариативную часть общенаучного цикла подготовки бакалавров.



В задачу этого курса входит освоение законов функционирования психики человека и формирование практических навыков в овладении сложной работой собственного мозга. Структура курса предполагает знакомство с процессом работы мозга и образования различных моделей реальности. Овладение методами корректировки этих моделей, если они мешают личностному росту человека. Система хорошо сформулированного результата развивает навыки мышления, формирует готовность к достижению цели. Овладение техникой постановки якорей дает возможность получить недостающий ресурс для решения психологической проблемы. Метод редактирования субмодальностей, техника «взмаха» позволяют научиться избавляться от проблемных и навязчивых состояний, переосмысливать неудачи и превращать их в обратную связь. Освоение программы успешного человека обеспечивает приобретение навыков правильного реагирования, изменения ограничивающих личностный рост убеждений. Весь курс предполагает оптимизацию собственной жизни студента и постижение ее смысла.

### **Русский язык и культура речи**

Введение курса «Русский язык и культура речи» в образовательный стандарт вузов негуманитарного профиля обусловлено задачами гуманизации образования в технических вузах, необходимостью повышения общей речевой культуры общества.

Целью обучения является формирование и развитие коммуникативно-речевой компетенции специалиста – участника профессионального общения на русском языке в сфере науки и техники.

Задачами обучения являются повышение общей культуры речи, уровня орфографической, пунктуационной и стилистической грамотности, формирование и развитие необходимых знаний о языке, профессиональном научно-техническом и межкультурном общении, а также навыков и умений в

области деловой и научной речи, написания и защиты учебно-научной работы.

Курс «Русский язык и культура речи» предусматривает изучение проблем речевой культуры в теоретическом и практическом плане и включает в себя лекции и семинарские занятия, имеет четкую практическую направленность.

### **Теория случайных процессов**

Дисциплина включает следующие основные разделы: получение и представление экспериментальных данных; общие характеристики и модели процессов и сигналов; предварительная обработка сигналов; информационные технологии на базе случайных процессов; корреляционный анализ процессов и сигналов; спектральный анализ процессов и сигналов; структурный анализ процессов и сигналов; анализ случайных процессов и сигналов посредством ПЭВМ. Содержание представленных тем курса определяет теоретическую основу и практические рекомендации по современным информационным технологиям, посредством которых осуществляется преобразование, представление, комплексная обработка, передача и приём биомедицинской информации в условиях воздействия помех, на базе математической модели случайных процессов и сигналов. Задачами дисциплины являются ознакомление учащихся с основами современной теории случайных процессов и получения ими знаний и навыков практического применения прикладных аспектов теории при проектировании электронной медицинской аппаратуры и в медико-биологических исследованиях, включая методы автоматической медицинской диагностики.

### **Основы теории алгоритмов**

Дисциплина обеспечивает профессиональную подготовку бакалавров в области инженерии знаний, баз данных и проектировании алгоритмов.

Рассматриваются общие закономерности и представления о природе и структуре знаний, методы получения и представления знаний, основы проектирования и разработки баз данных. Изучаются вопросы построения и использования технологий баз данных и баз знаний в процессе выработки и принятия решений. Формируются навыки практической работы по решению задач получения необходимых знаний, разработки алгоритмов решения сложных технических задач, а также разработки баз данных.

### **Физиология человека с основами патологии**

Дисциплина позволяет учащимся приобрести знания о закономерностях функционирования физического тела человека. В ходе изучения курса они более глубоко знакомятся с вопросами, имеющими общебиологическое значение: функциональные системы, принцип обратной связи, проблема мозга и сознания и др. Прикладное значение изучаемого курса состоит в том, что студенты получают знания о функционировании организма человека в разных условиях.

### **Инженерная психология**

Дисциплина обеспечивает естественнонаучную подготовку бакалавров. В ней рассмотрены история возникновения и развития, основные понятия эргономики и инженерной психологии, показаны пути создания эффективных человеко-машинных систем в рамках классической методологии инженерно-психологического и эргономического проектирования.

Основное внимание уделено вопросам учета особенностей информационных процессов, протекающих в человеке при его включении в технические системы. Рассматриваются методы проектирования пользовательского интерфейса и рабочих мест. Показаны направления развития научных и прикладных приложений инженерной психологии и эргономики.

Дисциплина служит основой для изучения смежных дисциплин, способствует установлению междисциплинарных связей и формирует у обучающегося навыки системного подхода к постановке и решению прикладных задач.

### **Сети и базы данных**

В дисциплине рассматриваются основные вопросы по устройству локальных вычислительных сетей, также излагаются вопросы построения и использования технологии баз данных в процессе выработки и принятия решений. Рассмотрены как устоявшиеся теоретические вопросы, так и новые аспекты, мало отраженные в отечественной и переводной литературе.

### **Электробезопасность медицинской техники**

Данный курс предусматривает подготовку студентов в области обеспечения электробезопасности медицинской техники, организации безопасного процесса обслуживания, использования безопасных приемов ремонта и регулировки МТ, правильного ведения эксплуатационной документации по обеспечению электробезопасности медицинской техники.

### **Основы взаимодействия физических полей с биологическими объектами**

Дисциплина «Основы взаимодействия физических полей с биологическими объектами» предназначена для студентов медико-технических направлений подготовки и направлена главным образом на рассмотрение теоретических основ и закономерностей проведения медико-биологических исследований, а также методических схем и принципов их выполнения, включая изучение методов диагностики организмов (главным образом человека) и лечебно-терапевтических воздействий на них. Из всех известных методов упор делается на методы, которые основаны на физических и физико-химических эффектах и реализуются с помощью соответствующей медико-биологической техники. Студенты, обучающиеся

по данному курсу должны знать: основы математического анализа, общего курса физики, а также понятия и определения теории систем, основные этапы системного анализа, способы классификации и описания биологических систем, обобщенную структуру и общие свойства биологических систем, систему основных классов биологических веществ, принципы системной регуляции биохимических процессов в организме, а также принципы адаптации и самоорганизации.

### **Планирование эксперимента**

Дисциплина включает следующие основные разделы: эксперимент, планирование и анализ как важные этапы исследовательской работы; методы исследования, основанные на изучении рассеяния; основные понятия математической статистики, проверка гипотез; однофакторные эксперименты без ограничений на рандомизацию; рандомизированные блоки, латинские квадраты и связанные с ними планы; введение в факторные эксперименты, приемы дисперсионного анализа; факторные эксперименты типа  $2^n$  и  $3^n$ ; дробные реплики факторного плана и иерархические планы; основы регрессионного анализа.

Основное внимание уделено изучению методов планирования эксперимента и освоению методов дисперсионного анализа для обработки экспериментальных медико-биологических данных.

### **Основы физиологии и гигиены труда**

Дисциплина обеспечивает естественнонаучную подготовку специалистов по бакалаврской программе «Основы физиологии и гигиены труда». Излагаются современные представления физиологии возбудимых тканей, работы мышц, основы физиологии зрения, слуха, соматосенсорной чувствительности, психических процессов: памяти, внимания, восприятия. На основе научных данных регламентируются режимы труда и отдыха, рациональная рабочая поза, оборудование рабочего места и др.

Обосновываются понятия о кривой работоспособности, методике построения кривой, изменении работоспособности в течение рабочей смены, суток, недели; гипокинезии и гиподинамии, монотонии, путях борьбы с монотонией, критерии утомления, методы повышения эффективности умственной деятельности.

Излагаются понятия о здоровье, уровнях здоровья, факторах, влияющих на здоровье и работоспособность, гигиенических мероприятиях в условиях трудовой деятельности, патогенном действии токсических веществ, предельно допустимых уровнях факторов в условиях труда, классификации профессиональных заболеваний.

Дисциплина служит основой для изучения смежных дисциплин, способствует установлению междисциплинарных связей и формирует у обучающегося навыки системного подхода к постановке и решению прикладных задач.

### **Программные средства обработки биомедицинских данных**

Дисциплина посвящена изучению различных методов обработки биомедицинских сигналов и данных, а также реализации этих методов с использованием современных систем разработки программного обеспечения. Рассматриваются методы дискретного представления данных, методы цифровой фильтрации, статистические методы обработки экспериментальных данных, методы цифрового спектрального анализа. Приводятся многочисленные примеры различных классов биомедицинских сигналов и методов их обработки на различных этапах: предварительная обработка, цифровая фильтрация, выделение информативных признаков, распознавание и классификация формы. Подробно рассматриваются вопросы применения описываемых методов в приборах и системах медицинского назначения.

Дисциплина посвящена изучению принципов конструирования высоконадежных технических систем и промышленных изделий, то есть ознакомлению с понятием простейшего потока событий и его свойствами, количественными характеристиками надежности невосстанавливаемых и восстанавливаемых изделий, способами повышения надежности (особенно с использованием различного вида резервирования), различными подходами к оценке надежности; изучению требований к конструированию печатных плат, как основного элемента конструкции медицинской техники, критериев качества и способов размещения элементов на печатной плате и проведения соединений между элементами; ознакомлению со способами защиты аппаратуры от воздействия внешних факторов, таких как пыль, влага, агрессивные среды, электромагнитные поля, механические воздействия, с обеспечением заданного теплового режима; промышленного искусства (дизайна) технических систем и промышленных изделий, включающего внешнее оформление устройств, расположение органов управления и понятиями цвета и фактуры, как одного из средств выражения функциональных, эргономических и эстетических свойств устройств.

### **Основы организации научных исследований**

Дисциплина посвящена изучению основ организации научных исследований, изучению жизненного цикла научных исследований, уточнению понятий объекта и предмета исследования, изучению этапов поиска и анализа научно-технической информации, постановки цели и задач научного исследования, изучению методов проведения теоретических и экспериментальных исследований, выявлению путей решения проблем и способов достижения результатов, постановки поисковых, фундаментальных и прикладных исследований, использованию методов моделирования объекта исследования, постановки экспериментальных исследований с целью проверки достоверности результатов теоретических исследований, планирования эксперимента с использованием вычислительной техники,

получения и обработки результатов экспериментальных исследований, методов анализа результатов эксперимента и формирования выводов по результатам проведенных исследований, изучению вопросов подготовки научно-технической документации по результатам проведенных исследований, подготовки печатных изданий, заявки на патент и программы для ЭВМ.

### **Проектирование организационных систем**

Дисциплина обеспечивает профессиональную подготовку бакалавров в области проектирования и управления организациями. Рассматриваются основные вопросы организационных систем, проблемы менеджмента и управления организациями. Формируются навыки студентов к самостоятельному решению проблем создания, управления и развития организаций.

### **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. В ходе реализации учебного процесса студентами осваиваются знания и приобретаются практические навыки, относящиеся к психологическим особенностям взаимодействия человека с системой отображения информации, цифровой индикации медико-биологических показателей, графической регистрации медицинских экспериментальных данных, синтезу тестовых изображений, используемых в лечебно-диагностическом процессе.

### **Автоматизация анализа изображений**



Дисциплина посвящена изучению вопросов, связанных с осуществлением анализа и обработки изображений. Рассматриваются задачи автоматизированного анализа и обработки цифровых изображений, методы и средства их решения. Акцент сделан на особенности работы с изображениями медико-биологических объектов. Затрагиваются вопросы формирования изображений с помощью различных преобразователей и оптических систем. Уделяется внимание преобразованиям изображения в зрительной системе наблюдателя. Намечаются перспективы дальнейшего развития автоматизированного анализа изображений. Полученные теоретические знания подкрепляются практическим освоением методов автоматизированного анализа изображений на лабораторных занятиях.

### **Преддипломная практика**

Преддипломная практика направлена на расширение полученных студентами в процессе обучения профессиональных знаний и навыков, проведение необходимых исследований и подбор необходимых материалов для выполнения выпускной квалификационной работы (ВКР).

### **Производственная практика**

Производственная практика предназначена для закрепления профессиональных знаний, полученных студентами в процессе обучения, и практических навыков ведения самостоятельной научно-исследовательской, конструкторской и производственно-технологической работы.

### **Учебная практика**

Учебная практика предусматривает выработку и закрепление знаний, умений и навыков, полученных ими в период обучения на младших курсах бакалавриата в области ведения самостоятельной научно-исследовательской работы.

## **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.

## **Физическая культура**

Дисциплина «Физическая культура» входит в число обязательных дисциплин федерального государственного образовательного стандарта высшего образования. Учебный материал дисциплины направлен на создание целостной системы социально-биологических знаний о физической культуре, здоровом образе жизни, формирование устойчивой потребности студентов в физическом самосовершенствовании. Процесс обучения обеспечивает овладение студентами методами и способами физкультурно-спортивной деятельности для достижения учебных, спортивных и профессиональных целей личности. Овладение основами методики самостоятельных занятий и самоконтроля обеспечивает возможность продолжения занятиями спортом и после завершения учебного курса.

## **Элективные курсы по физической культуре и спорту**

Дисциплина «Элективные курсы по физической культуре и спорту» ориентирована на повышение физической подготовленности студентов, формирование способности направленно использовать разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья. Дисциплина направлена на совершенствование

отдельных физических и специальных качеств, формирование прикладных знаний и умений применения средств физической культуры и спорта в режиме труда и отдыха с учетом меняющихся условий труда, быта и возрастных особенностей. Учебно-тренировочные занятия дополняются системой ежегодных студенческих спортивных соревнований и подготовкой по рекомендованной к изучению литературе.