



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ШКОЛА БИМЕДИЦИНЫ

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

«Медицинская биофизика»

Багрянцев В.Н.

(подпись)

«19» сентября 2016 г.



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор Департамента

фундаментальной и клинической медицины

Гельцер Б.И.

(подпись)

«19» сентября 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Общая биофизика, медицинская биофизика,
биофизические основы функциональной диагностики»
Направление подготовки 30.05.02 «Медицинская биофизика»

Форма подготовки – очная

курс 2, 3, 4, 5 семестр 4, 5, 6, 7, 8, 9, А
лекции 180 час.
практические занятия 252 час.
лабораторные работы 126 час.
в том числе с использованием МАО лек. 20 час./пр. 42 час
всего часов аудиторной нагрузки 558 час.
в том числе с использованием МАО 62 час.
самостоятельная работа 306 час.
в том числе на подготовку к экзамену 36 час.
курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены
зачет 4, 5, 6, 7, 8, 9 семестр
экзамен А семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 30.05.02 «Медицинская биофизика», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1012 от «11» августа 2016 г. и учебного плана по направлению подготовки «Медицинская биофизика».

Рабочая программа обсуждена на заседании Департамента фундаментальной и клинической медицины, протокол № 1 от «19» сентября 2016 г.

Директор Департамента: д.м.н., профессор Гельцер Б.И.
Составитель: к.ф.-м.н., доцент Чубов Ю.В.

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Директор Департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Директор Департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

к рабочей программе учебной дисциплины «Общая биофизика, медицинская биофизика, биофизические основы функциональной диагностики»

Дисциплина «Общая биофизика, медицинская биофизика, биофизические основы функциональной диагностики» предназначена для изучения студентами, обучающимися по направлению 30.05.02 «Медицинская биофизика».

Дисциплина входит в состав базовой части профессионального цикла учебного плана подготовки специалистов по направлению «Медицинская биофизика» и реализуется с 4 по 9 семестр, а также в семестре А пятого года обучения.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 24 зачетных единицы, 864 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (180 часов), практические занятия (252 часа), лабораторные работы (126 часов), самостоятельная работа студентов (270 часов) и контроль работы студентов (36 часов).

Изучение курса биофизики опирается на весь комплекс естественнонаучных знаний студента, полученных им в средней школе, а также на первых курсах ВУЗа при изучении физики, химии, математики, биологии, биохимии, фармакологии. В то же время знания, умения и навыки, приобретенные при изучении биофизики, используются студентами при освоении перечисленных выше учебных дисциплин. Данная дисциплина является предшествующей для следующих дисциплин: клиническая лабораторная диагностика, лучевая диагностика и терапия, инструментальные методы диагностики, медицинская электроника, функциональные методы исследования систем организма.

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

- *Математика*

Знания: основы высшей математики: математический анализ и аналитическая геометрия, линейная алгебра, теория вероятности и математическая статистика, теория дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных, элементы прикладной математики, математическое моделирование и обработка результатов измерения;

Умения: применять методы математического анализа и обработки экспериментальных данных;

Навыки: методами математического аппарата, биометрическими методами обработки экспериментальных медико-биологических и клинических данных;

- Информатика, медицинская информатика

Знания: теоретические основы информатики; современные компьютерные и информационно-коммуникационные технологии и их применение для обработки медико-биологических данных;

Умения: пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для реферативной работы по медико-биологическим дисциплинам; применять методы математического анализа и обработки экспериментальных данных; использовать программные системы для обработки экспериментальных и клинических данных, изучения биохимических процессов в организме;

Навыки: методами математического аппарата, биометрическими методами обработки экспериментальных медико-биологических и клинических данных; методами работы в различных операционных системах, с базами данных, с экспертными системами;

- Физика

Знания: основные законы физики; физические явления и процессы; законы механики, оптики, атомной физики, электродинамики, физики волновых явлений, физические основы функционирования медицинской аппаратуры; физико-химические основы функционирования живых систем;

Умения: строить физические модели изучаемых явлений, выбирать экспериментальные методы и электронную аппаратуру, адекватные поставленным задачам;

Навыки: методами работы с аппаратурой для электрических, магнитных, оптических и спектроскопических измерений;

- *Химия*

Знания: физико-химические основы функционирования живых систем; химическую природу веществ; химические явления и процессы, основные законы и понятия;

Умения: осуществлять постановку качественных и количественных химических исследований; рассчитывать стандартные характеристики протекания химического процесса; определять класс химических соединений;

Навыки: методами постановки химических реакций;

- *Биология*

Знания: строение человеческого тела во взаимосвязи с функционированием систем и органов; основные закономерности развития и жизнедеятельности организма на основе структурно-функциональной организации клеток, тканей и органов;

- *Биохимия*

Знания: химическое строение живой материи; биохимические процессы в живом организме; строение и обмен биологически-важных молекул; биохимия патологических процессов; понятия энзимологии; принципы регуляции метаболизма в живых клетках и тканях; использовать программные системы для обработки экспериментальных и клинических данных, изучения биохимических процессов в организме;

- *Гигиена, экология человека*

Знания: факторы окружающей среды, оказывающие влияние на здоровье и жизнедеятельность человека; механизмы воздействия различных факторов на организм человека;

- Молекулярная фармакология

Знания: молекулярные основы действия лекарственных веществ; фармакодинамика и фармакокинетика; показания и противопоказания к применению лекарственных средств, применение и побочные эффекты;

Дисциплина «Общая биофизика, медицинская биофизика, биофизические основы функциональной диагностики» логически взаимосвязана с другими профессиональными дисциплинами, необходимыми для реализации профессиональных компетенций специалиста, а именно: Медицинские технологии, Клиническая лабораторная диагностика, Лучевая диагностика и терапия, Инструментальные методы диагностики, Медицинская электроника.

Основным предметом изучения дисциплины являются физические и физико-химические процессы, происходящие в организмах на молекулярном уровне, что позволяет рассматривать механизмы физиологических процессов и объяснять причины наблюдаемых биологических явлений. Изучение физико-химических основ физиологических процессов, которые протекают в организме в особых, своеобразных условиях, отсутствующих где-либо в неживой природе, проводится с учетом исключительной специфичности, гетерогенности и динамичности для целостных биологических систем без разложения их по возможности на отдельные компоненты.

Познание физических закономерностей функционирования живых систем позволяет не только понять их работу, но также выявить физические и физико-химические параметры, используемые для объективной диагностики функционального состояния организма, и провести исследования основ и механизмов протекания патологических процессов. Большое внимание при этом уделяется методам и принципам работы современного медицинского оборудования, с помощью которого осуществляется клиническая лабораторная диагностика биоматериала (жидкостей, тканей, клеток) человеческого организма для выявления или подтверждения наличия патологии, и функциональная диагностика для объективной оценки, обнаружения отклонений и

установления степени нарушений работы различных органов и физиологических систем организма.

В рамках дисциплины рассматриваются и внедренные в исследовательскую практику сложные высокоинформативные методы, такие как электронный парамагнитный резонанс, ядерный магнитный резонанс, метод регистрации сверхслабого свечения биологических объектов, спектрофотометрические методы, флуоресцентные методы и ряд других.

В системе дисциплин, изучаемых студентами по направлению «Медицинская биофизика», дисциплина «Общая биофизика, медицинская биофизика, биофизические основы функциональной диагностики» не занимает обособленное положение. Являясь фактически синтетической, возникшей на стыке химии, физики, биологии, физической химии, физиологии и ряда других наук, она служит связью между точными науками и науками биологическими и медицинскими, и поэтому во многих случаях границы между этими дисциплинами являются условными. Дисциплина является основой для понимания базовых закономерностей поведения биологических систем.

Дисциплина «Общая биофизика, медицинская биофизика, биофизические основы функциональной диагностики» состоит из семи разделов: квантовая биофизика (фотобиофизика), молекулярная биофизика, биофизика клетки, биофизика органов и систем, биофизика патологических состояний, биофизика в клинической лабораторной диагностике, биофизические основы функциональной диагностики.

Раздел «Квантовая биофизика (фотобиофизика)» изучает основные закономерности и механизмы действия света (излучения оптического и ультрафиолетового диапазона) на биологические системы различной сложности и организации – от простейших до высокоорганизованных организмов. В разделе рассматриваются классификация и характеристики фотофизических и фотохимических стадий основных фотобиологических процессов и явлений. Изучаются такие, на первый взгляд, разноплановые явления, как фотосинтез, зрение, биолюминесценция, канцерогенез и др.

В разделе «Молекулярная биофизика» изучаются строение и физико-химические свойства биологически функциональных молекул, прежде всего биополимеров – белков и нуклеиновых кислот. Рассматриваются физические методы, применяемые для их экспериментального исследования, такие как метод инфракрасной спектроскопии, рентгеноструктурный анализ, резонансные методы исследования структуры и функций полипептидов – ядерно-магнитный резонанс и электронный парамагнитный резонанс, метод флуоресцентных зондов и ряд других. Изучается динамическое поведение биологических макромолекул в растворах.

В разделе «Биофизика клетки» излагаются особенности строения и функциональности клеточных и тканевых систем. Изучаются современные представления о строении биологических мембран и биоэнергетические процессы. Биофизика клетки включает изучение генерации и распространение нервного импульса, биофизику межклеточных взаимодействий.

Раздел «Биофизика органов и систем» посвящен изучению токовой природы внешних электрических полей сердца и головного мозга, физических принципов их функционирования, а также пассивных механических явлений в органах и тканях. В разделе рассматриваются вопросы, связанные с принципами функционирования основных органов чувств – зрительных, слуховых, вестибулярных, вкусовых, обонятельных и тактильных рецепторов. Изучаются механохимические процессы (в частности, мышечное сокращение), организация транспорта вещества через эпителий и гемодинамика.

Одной из наиболее важных проблем медицинской биофизики – исследованию физических и физико-химических свойств патологических процессов посвящен раздел «Биофизика патологических состояний». Изучение нарушений составляющих клетку структур, механизмов нарушения барьерной функции мембран и мембранной патологии, вызванные воздействием на организм различных повреждающих аспектов таких как температура, ультрафиолетовое и ионизирующее излучения, химические соединения, изменение ионного состава среды, pH и других, имеют большую теоретическую важ-

ность и практическую значимость для выявления, устранения и предотвращения возникновения патологий.

Разделы «Биофизика в клинической лабораторной диагностике» и «Биофизические основы функциональной диагностики» являются заключительными разделами дисциплины.

В разделе «Биофизика в клинической лабораторной диагностике» рассматриваются современные лабораторные методы исследования и излагаются основные принципы лабораторных технологий. Уделено внимание основным организационным аспектам выполнения лабораторных тестов для проведения обследования, основным подходам к назначению исследований и оценке результатов лабораторных анализов с учетом критических величин исследуемых показателей.

Раздел «Биофизические основы функциональной диагностики» посвящен изучению теоретических основ физиологических процессов, исследуемых современными методами функциональной диагностики, а также основных принципам, разновидностям и диагностическим особенностям различных методов функциональной диагностики. Проводится анализ возможностей применения методов функциональной диагностики для оценки функций и морфологий различных систем организма. Рассматриваются основные нормы, рекомендуемые значения и принципы оценки функциональной диагностики, а также современные приборы и оборудование для проведения функциональной диагностики.

Цель дисциплины – обеспечить фундаментальную подготовку квалифицированных специалистов биофизиков для внедрения и эффективного использования современной биофизической, биохимической, клинической лабораторной аппаратуры в лабораториях и отделениях медицинских и научных организаций; для разработки и внедрения новых научных, диагностических методов исследования при проведении лечебно-диагностической и научно-исследовательской деятельности; для осуществления педагогической деятельности в медицинских вузах.

Задачи освоения дисциплины:

- приобретение студентами знаний по биофизическим принципам, лежащим в основе функционирования клеток, органов и тканей организма человека;
- обучение студентов важнейшим методам биофизического исследования, позволяющим проводить раннюю диагностику патологических состояний на молекулярно-клеточном уровне;
- обучение студентов навыкам работы на современном исследовательском и диагностическом биофизическом оборудовании;
- обучение студентов статистическим методам обработки результатов биофизических измерений;
- приобретение студентами научного кругозора, умения вести активный диалог по научным вопросам, умения представлять получаемые результаты в форме письменных и устных сообщений.

Для успешного изучения дисциплины «Общая биофизика, медицинская биофизика, биофизические основы функциональной диагностики» у студентов должны быть следующие знания, умения и навыки, сформированные предшествующими дисциплинами математического, естественнонаучного цикла.

Знания: современные компьютерные и информационно-коммуникационные технологии и их применение для обработки медико-биологических данных; основные законы физики, физические явления и процессы; физико-химические основы функционирования живых систем; основные закономерности развития и жизнедеятельности организма на основе структурной организации клеток, тканей и органов; физические основы функционирования, устройство, назначение и принципы работы медицинской аппаратуры.

Умения: применять необходимые методы математического анализа обработки экспериментальных данных, выбрать соответствующий математический аппарат для решения и контроля правильности решения; использовать

программные системы для обработки экспериментальных и клинических данных, изучения биохимических процессов в организме; количественно и качественно оценить физиологические и патофизиологические показатели деятельности различных органов и систем в норме и патологии; использовать теоретические и методические знания для изучения природы и механизмов развития патологических процессов; пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для реферативной работы по медико-биологическим дисциплинам.

Владения: методами работы с аппаратурой для электрических, магнитных, оптических и спектроскопических измерений; экспериментальными навыками, позволяющими исследовать физиологические функции организма в норме и при различных заболеваниях.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-5 готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знает	основные законы физики, физико-химические основы функционирования живых систем, физические явления и процессы в организме человека и методы их исследования
	Умеет	определять адекватные возможности математического и статистического аппарата для анализа полученных данных при решении профессиональных задач
	Владеет	навыками использования теоретических знаний для объяс-

		нения особенностей биофизических процессов
ОПК-7 способность к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач	Знает	общие физические закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме
	Умеет	объяснять механизмы биологических процессов с использованием физико-химических моделей
	Владеет	методами анализа и оценки информации в области профессиональной деятельности
ОПК-9 готовность к применению специализированного оборудования и медицинских изделий, предусмотренных для использования в профессиональной сфере	Знает	назначение и основы устройства физиотерапевтической и диагностической аппаратуры, электронной аппаратуры для медицинского лабораторного анализа, клинические и лабораторно-инструментальные методы исследования и их возможности при исследовании функций различных органов и систем
	Умеет	формулировать и планировать задачи исследований биологических систем, выбирать экспериментальные методы исследования и электронную аппаратуру, адекватные поставленным задачам

	Владеет	основными методами лабораторно-биохимической и инструментальной диагностики
ПК-5 готовность к оценке результатов лабораторных, инструментальных, патологоанатомических и иных исследований в целях распознавания состояния или установления факта наличия или отсутствия заболевания	Знает	основные закономерности развития и жизнедеятельности организма на основе структурной организации клеток, тканей и органов, теоретические основы физиологических процессов, протекающих в организме, математические методы, применяемые для статистической обработки экспериментальных медицинских данных
	Умеет	применять необходимые методы математического анализа обработки экспериментальных данных и интерпретировать полученные результаты
	Владеет	экспериментальными навыками, позволяющими проводить исследования организма с целью установления факта наличия или отсутствия заболевания

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Общая биофизика, медицинская биофизика, биофизические основы функциональной диагностики» применяются следующие методы активно-

го/интерактивного обучения: лекция-дискуссия, проблемная лекция, тренинг, диспут, ролевая игра.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекционные занятия (108 час., в том числе с использованием МАО 20 час.)

СЕМЕСТР 4 (36 час., в том числе с использованием МАО 4 час.)

Раздел 1. Механические свойства живых тканей и органов (20 часов)

Тема 1. Биомеханика человека (2 часа)

Механическая работа человека. Особенности поведения человека при перегрузках и невесомости. Вестибулярный аппарат человека как инерциальная система ориентации.

Тема 2. Механические колебания и волны (4 часов)

Свободные механические колебания. Кинетическая и потенциальная энергия колебательного движения. Сложение гармонических колебаний. Вынужденные колебания. Резонанс. Автоколебания.

Механические волны. Уравнение механической волны. Поток энергии и интенсивность волны. Эффект Доплера и его применение.

Тема 3. Акустика (2 часа) (в том числе с использованием методов МАО – лекция-презентация)

Природа звука и его физические характеристики. Характеристики звукового ощущения. Аудиометрия. Физические основы звуковых методов исследования в клинике. Волновое сопротивление. Отражение звуковых волн.

Ультразвук и его применение в медицине. Инфразвук.

Тема 4. Течение и свойства жидкостей (6 часов)

Вязкость жидкости. Уравнение Ньютона. Течение вязкой жидкости по трубам. Формула Пуазейля. Движение тел в вязкой жидкости. Закон Стокса.

Методы определения вязкости жидкости. Клинический метод определения вязкости крови. Турбулентное течение. Число Рейнольдса.

Особенности молекулярного строения жидкостей. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления.

Тема 5. Механические свойства твердых тел и биологических тканей (4 часа)

Особенности молекулярного строения твердых тел. Кристаллические и аморфные тела. Полимеры и биополимеры. Жидкие кристаллы.

Механические свойства твердых тел. Механические модели упругих и вязких тел. Механические свойства биологических тканей.

Тема 6. Физические вопросы гемодинамики (2 часа) (в том числе с использованием методов МАО – лекция-беседа)

Модели кровообращения. Пульсовая волна. Работа и мощность сердца. Аппарат искусственного кровообращения.

Физические основы клинического метода измерения давления крови. Определение скорости кровотока.

Раздел 2. Термодинамика биологических систем (6 часов)

Тема 7. Основные понятия и начала термодинамики (4 часа)

Понятие термодинамической системы. Работа в термодинамике. Внутренняя энергия. Первое начало термодинамики.

Второе начало термодинамики. Циклические процессы. Тепловая машина. Цикл Карно. Энтропия.

Стационарные состояния. Принцип минимума производства энтропии.

Тема 8. Организм как открытая термодинамическая система (2 часа)

Открытые термодинамические системы. Поведение энтропии биологических систем.

Термометрия и калориметрия. Физические свойства нагретых и холодных сред, используемых для лечения. Применение низких температур в медицине.

Раздел 3. Физические процессы в биологических мембранах (10 часов)

Тема 9. Явления переноса молекул и ионов через мембраны (4 часа)

Строение и модели биологических мембран. Физические свойства и параметры мембран.

Пассивный транспорт. Перенос молекул через мембраны. Уравнение диффузии.

Перенос ионов через мембраны. Уравнение Нернста-Планка.

Разновидности пассивного переноса молекул и ионов через мембраны.

Активный транспорт.

Тема 10. Мембранные потенциалы (6 часов)

Равновесный и стационарный мембранные потенциалы. Потенциал покоя. Уравнение Гольдмана-Ходжкина-Катца. Биофизические механизмы генерации мембранных потенциалов.

Потенциал действия и его распространение. Активно-возбудимые среды. Автоволновые процессы в сердечной мышце.

СЕМЕСТР 5 (36 час., в том числе с использованием МАО 4 час.)

Раздел 4. Электродинамика (20 часов)

Тема 11. Электрическое поле (8 часа)

Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Работа электрического поля. Потенциал электрического поля. Изображение электрического поля с помощью силовых линий и эквипотенциальных поверхностей. Энергия электрического поля.

Электрический диполь. Электрический момент диполя. Поле диполя. Электрический диполь в однородном и неоднородном электрических полях. Дипольный электрический генератор.

Физические основы электрокардиографии.

Диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость. Поляризация диэлектриков. Пьезоэлектрический эффект.

Электропроводность электролитов. Электропроводность биологических тканей и жидкостей.

Тема 12. Магнитное поле (4 часа)

Основные характеристики магнитного поля. Вектор магнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции.

Закон Ампера.

Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.

Магнитные свойства вещества. Магнитомеханическое отношение. Магнитные свойства тканей организма.

Тема 13. Электромагнитные колебания и волны (4 часа)

Свободные электромагнитные колебания. Переменный ток. Полное сопротивление цепи переменного тока.

Импеданс тканей организма. Физические основы реографии. Электрический импульс и импульсный ток.

Электромагнитные волны. Энергия электромагнитной волны. Шкала электромагнитных волн. Классификация частотных интервалов, принятая в медицине.

Тема 14. Физические процессы в органах и тканях при воздействии током и электромагнитными полями (4 часа)

Действие постоянного тока на ткани организма. Гальванизация. Электрофорез лекарственных веществ.

Воздействие переменными токами на организм человека. Воздействие переменными электрическими и магнитными полями. УВЧ-терапия. Воздействие электромагнитными волнами на организм.

Раздел 5. Оптика и тепловое излучение тел (16 часов)

Тема 15. Интерференция и дифракция света (4 часа)

Когерентные источники света. Оптическая разность хода. Условия наибольшего усиления и ослабления волн. Интерференция света. Интерференция света в тонких пленках. Просветление оптики. Интерферометры и их применение.

Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция. Дифракция на щели в параллельных лучах. Дифракционная решетка. Условия максимумов и минимумов при дифракции на решетке. Характеристики дифракционной решетки.

Дифракция рентгеновских лучей. Рентгеноструктурный анализ. Голографические изображения. Возможности применения голографии в медицине.

Тема 16. Поляризация света (4 часа)

Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Поляризация света при отражении и преломлении на границе раздела двух диэлектриков. Поляризация при двойном лучепреломлении. Вращение плоскости поляризации. Поляриметрия. Исследование биологических тканей в поляризованном свете.

Тема 17. Геометрическая оптика (4 часа)

Основные понятия и законы геометрической оптики. Тонкие линзы. Построение изображения в тонких линзах. Аберрации линз.

Идеальная центрированная оптическая система. Кардинальные точки идеальной центрированной оптической системы. Оптическая система глаза и ее особенности. Недостатки оптической системы глаза и их компенсация.

Лупа. Увеличение лупы. Оптическая система и устройство микроскопа. Разрешающая способность и оптическое увеличение микроскопа. Оптическая микроскопия. Основные методы оптической микроскопии.

Волоконная оптика и ее использование в оптических устройствах.

Тема 18. Тепловое излучение тел (4 часа, в том числе с использованием МАО – проблемной лекции – 4 час.))

Основные характеристики теплового излучения. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Законы излучения абсолютно черного тела. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина.

Излучение Солнца. Спектральный состав излучения. Источники теплового излучения, применяемые для лечебных целей.

Теплоотдача организма. Термография.

Инфракрасное излучение и его применение в медицине. Ультрафиолетовое излучение и его применение.

СЕМЕСТР 6 (18 часов, в том числе с использованием МАО 2 час.)

Раздел 6. Квантовая биофизика (10 часов)

Тема 19. Волновые свойства частиц (4 часа)

Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов. Электронная оптика. Устройство электронного микроскопа.

Волновая функция и ее физический смысл. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.

Волновое уравнение Шредингера. Движение электрона в потенциальной яме с высокими стенками. Энергетические состояния электрона. Применение уравнения Шредингера к атому водорода. Квантовые числа.

Теория Бора. Энергетический спектр атома водорода и водородоподобных ионов. Электронные оболочки сложных атомов. Энергетические уровни молекул. Схемы Яблонского.

Тема 20. Излучение и поглощение энергии атомами и молекулами (4 часа)

Поглощение света. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Оптическая плотность. Спектр поглощения.

Рассеяние света. Типы рассеяния света. Закон Рэлея. Влияние рассеяния света на измерения.

Оптические атомные спектры. Спектральные серии. Молекулярные спектры.

Явление люминесценции. Типы люминесценции. Фотолюминесценция. Квантовый выход. Спектр люминесценции и его форма. Основные законы Люминесценции. Применение флуоресцентных зондов и флуоресцентных меток в медицине. Хемилюминесценция.

Тушение флуоресценции. Уравнение Штерна-Фольмера. Статическое и динамическое тушение. Смешанное тушение. Основные тушители флуоресценции.

Лазерное излучение и его свойства. Устройство и принцип работы лазера. Применение лазерного излучения в медицине.

Фотобиологические процессы и их основные стадии. Понятие о фотобиологии и фотомедицине.

Биофизические основы зрительной рецепции.

Тема 21. Магнитный резонанс (2 часа, в том числе с использованием МАО – проблемной лекции – 2 час.)

Расщепление энергетических уровней атомов в магнитном поле. Эффект Зеемана.

Электронный парамагнитный резонанс и его медико-биологическое применение.

Ядерный магнитный резонанс. Магнито-резонансная томография.

СЕМЕСТР 7 (18 час., в том числе с использованием МАО 2 час.)

Раздел 7. Ионизирующее излучение и элементы дозиметрии (18 часов)

Тема 22. Рентгеновское излучение (6 часа)

Устройство рентгеновской трубки. Спектр рентгеновского излучения. Генерация тормозного и характеристического рентгеновского излучения. Закон Мозли. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом. Физические основы применения рентгеновского излучения в медицине.

Тема 23. Явление радиоактивности (6 часа, в том числе с использованием МАО – лекции-конференции – 2 час.))

Явление радиоактивности. Основной закон радиоактивного распада. Постоянная распада. Период полураспада. Состав и свойства ионизирующих излучений. Типы ядерных превращений, приводящих к испусканию ионизирующих излучений.

Основные механизмы потери энергии заряженной частице в веществе. Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом. Ионизирующая и проникающая способность радиоактивных излучений.

Воздействие ионизирующего излучения на организм человека.

Физические принципы, лежащие в основе детектирования ионизирующих излучений. Основные методы детектирования ионизирующих излучений. Детекторы ионизирующих излучений.

Использование радионуклидов и нейтронов в медицинских целях. Ускорители заряженных частиц и их использование в медицине.

Тема 24. Элементы дозиметрии ионизирующих излучений (6 часа)

Понятие дозы излучения. Мощность дозы. Экспозиционная доза. Современная система дозиметрических величин. Эквивалент дозы. Количественная оценка биологического действия ионизирующего излучения. Коэффициент качества излучения. Эквивалентная доза.

Классификация технических средств радиационного контроля. Состав и принцип действия приборов дозиметрического контроля.

Основные принципы безопасной работы при использовании источников ионизирующего излучения. Основные правила и нормативы в области обеспечения радиационной безопасности и проведения радиационного контроля.

СЕМЕСТР 8 (18 час., в том числе с использованием МАО 2 час.)

Раздел 8. Биофизические основы функциональной диагностики (12 часов)

Тема 25: Биофизические основы оценки функционального состояния органов, систем и целого организма (6 часов)

Организм как многоконтурная иерархическая система регуляции. Биофизические основы физиологических процессов в норме и при патологии. Клиническая физиология вегетативных функциональных систем. Клиническая физиология локомоторных функциональных систем.

Тема 26. Аппаратурное обеспечение и методические основы функциональной диагностики. (6 часов)

Классификация и метрологические характеристики аппаратуры для функциональной диагностики. Основные приборы для исследования

гемодинамической системы. Ультразвуковая аппаратура.
Электрофизиологическая аппаратура.

Раздел 9. Биофизические основы функциональной диагностики нервной системы (6 часов)

Тема 27: Механизмы нарушения гемодинамики и методы их выявления (2 часа).

Нарушения гемодинамики при цереброваскулярных заболеваниях и пути их коррекции. Патогенетические механизмы развития и прогрессирования сосудистых заболеваний головного мозга.

Тема 28: Метод электроэнцефалографии (4 часа), в том числе с использованием МАО лекция пресс-конференция (2 часа)

Механизмы анализа и оценки функционального состояния центральной и периферической нервной системы методом ЭЭГ. Основные способы математического, машинного анализа ЭЭГ. Механизмы формирования вызванных потенциалов головного мозга. Ультразвуковая локация. Энцефалотопография.

СЕМЕСТР 9 (18 час., в том числе с использованием МАО 2 час.)

Раздел 10. Биофизические основы ультразвуковых методов исследований (12 часов)

Тема 29: Ультразвук как физическое явление (6 часов), в том числе с использованием МАО – проблемная лекция (2 часа).

Физические характеристики и свойства ультразвука: длина волны, разрешающая способность, дифракция, интерференция, рассеяние ультразвуковых волн, интенсивность, давление, волновое сопротивление, скорость распространения УЗ, колебательная скорость, отражение и преломление УЗ, поглощение и глубина проникновения, ослабление УЗ в биологических тканях.

Тема 30: Использование ультразвуковых методов диагностики в практической медицине (6 часов).

Механизмы взаимодействия ультразвука с веществом и биологическими тканями. Использование ультразвуковых методов диагностики в практической медицине.

Раздел 11. Биофизические основы функциональной диагностики эндокринной системы (6 часов).

Тема 31: Ультразвуковая диагностика в эндокринологии (2 часа).

Принципы рационального выбора метода ультразвукового обследования. Правила подготовки пациента, укладка, доступы и плоскости сканирования, оформление направления на ультразвуковое исследование, протокол исследования. Возрастные особенности.

Тема 32: Использование метода биоимпедансометрии (4 часа).

Показания и противопоказания. Методика проведения. Особенности показателей в разных возрастных группах.

СЕМЕСТР А (36 час., в том числе с использованием МАО 4 час.)

Раздел 12. Биофизические основы функциональной диагностики сердечно-сосудистой системы (12 часов)

Тема 33: Клиническая электрокардиография (ЭКГ) (4 часа)

Теоретические основы электрокардиографии (ЭКГ). Анализ электрокардиограммы. Характеристика нормальной электрокардиограммы. ЭКГ при гипертрофии и перегрузке отделов сердца. Нарушения внутрижелудочковой проводимости в системе Гиса-Пуркинье. Синдромы перевозбуждения желудочков. ЭКГ при ишемической болезни сердца (ИБС). ЭКГ при инфаркте миокарда. ЭКГ при нарушениях ритма и проводимости.

Тема 34: Дополнительные методы исследования сердечно-сосудистой системы (4 час.)

ЭКГ-картирование. Тетраполярная реография (ТРГ). Яремная флебография. Поликардиография (ПКГ). Допплервазография. Показания и

противопоказания. Методика проведения. Особенности показателей в разных возрастных группах.

Тема 35: Основы изменения показаний ЭКГ при патологических состояниях (4 часа).

Биофизические основы формирования патологических импульсов ЭКГ при развитии заболеваний различной этиологии. Физические образования тонов и шумов сердца. Фонокардиография при пороках сердца.

Раздел 13. Биофизические основы функциональной диагностики дыхательной системы (12 часов).

Тема 36: Биофизические основы регуляции газообмена (4 часа).

Механизмы изменения газообмена и механики дыхания у человека. Легочный газообмен. Функция вентиляции. Легочное кровообращение. Вентиляционно-перфузионные отношения в норме и патологии. Функция диффузии. Дыхательная недостаточность.

Тема 37: Рентгенографические методы исследования органов грудной клетки (4 часа), с использованием МАО лекции дискуссии (4 часа)

Рентгенография. Флюорография. Сцинтиграфия легких. Ангиопульмонография. Техника проведения. Диагностическое значение. Показания и противопоказания.

Тема 38: Возможности компьютерной томографии и МРТ при обследовании органов дыхания (4 час.)

Техника проведения. Диагностическое значение. Показания и противопоказания.

Раздел 14. Основы функциональной диагностики мочевой системы (12 часов).

Тема 39: Современная клиническая и аппаратная уродинамика (4 часа).

Физиология мочевой системы. Особенности исследования функционального состояния мочевыводящих путей. Манометрия. Общие вопросы манометрии. Единицы измерения, типы измерителей и вопросы точности измерения давления. Расходомеры. Измерение потока газов и жидкостей в медицине и в урологии. Общие принципы построения современных уродинамических систем (УДС), назначение, область применения. Основные методики, показатели и критерии оценки получаемых данных. Вопросы применения современных УДС в клинике.

Тема 40: Манометрия, основные уродинамические манометрические методики (4 часа).

Манометрические методики в клинической уродинамике. Основные показатели манометрических уродинамических методик. Их значение в диагностическом алгоритме. Уроманометрия. Цистометрия. Амбулаторный уродинамический мониторинг. Профилометрия. Основа метода. Применяемые устройства, получаемые результаты. Комбинированные уродинамические методики, основанные на манометрии. Артефакты манометрических методик. Вопросы коррекции артефактов и клинической интерпретации уродинамических данных.

Тема 41: Урофлокметрия и урофлоуметрический мониторинг (4 часа).

Урофлоуметры и урофлоуметрия (УФМ). Основные принципы построения измерительных систем, использующих измерители потока. Урофлоуметрический мониторинг. Критерии оценки и получаемые результаты УФМ. Номограммная оценка результатов УФМ. Типы номограмм. Плюсы и минусы номограммной оценки. Клинические приложения урофлоуметрии.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (252 часа, в том числе в виде МАО 42 часа)

Семестр 4

(36 часов, в том числе с использованием МАО – 6 часов)

Занятие 1. Механические колебания и волны (6 часов)

1. Уравнение свободных незатухающих колебаний и его решение.
2. Рассмотрение колебательного движения пружинного и физического маятников.
3. Определение скорости и ускорения материальной точки при колебательном движении.
4. Дифференциальное уравнение свободных затухающих колебаний и его решение.
5. Определение периода, амплитуды затухающих колебаний. Логарифмический декремент затухания.
6. Уравнение плоской упругой волны. Интенсивность волны и объемная плотность энергии.
7. Решение практических задач.

Занятие 2. Звук. Основные характеристики звука (6 часов) (в том числе с использованием МАО – практическое занятие с разбором конкретных ситуаций)

1. Природа звука.
2. Звуковое давление и интенсивность звука. Шкала уровней интенсивностей звука.
3. Громкость звука и ее связь с интенсивностью.
4. Эффект Доплера и его практическое применение.
5. Решение практических задач.

Занятие 3. Течение и свойства жидкости звука (6 часов)

1. Уравнение Бернулли и его вывод.

2. Сила внутреннего трения. Уравнение Ньютона.
3. Формула Пуазейля. Гидравлическое сопротивление.
4. Объемная и линейная скорости кровотока.
5. Закон Стокса.
6. Число Рейнольдса.
7. Давление под искривленной поверхностью жидкости.
8. Высота поднятия (опускания) жидкости в капилляре.
9. Решение практических задач.

Занятие 4. Механические свойства твердых тел. Биореология (6 часов)

1. Закон Гука. Механическое напряжение твердых тел.
2. Модели упругого и вязкоупругого тела. Модель Максвелла. Модель Кельвина–Фойгта.
3. Решение практических задач.

Занятие 5. Основные понятия и законы термодинамики (6 часов)

1. Работа идеального газа. Внутренняя энергия. Первое начало термодинамики
2. Теплоемкость газа при постоянном давлении и постоянном объеме. Уравнение Майера.
3. Адиабатный процесс.
4. Энергетический обмен между живым организмом и окружающей средой.
5. Определение дыхательного и калорического коэффициентов.
6. Энтропия. Изменение энтропии при термодинамических процессах.
7. Решение практических задач.

Занятие 6. Физические процессы в биологических мембранах (6 часов)

1. Уравнение диффузии.
2. Уравнение Теорелла и его связь с уравнением Нернста-Планка.
3. Равновесный и стационарный мембранные потенциалы.

4. Решение практических задач.

Семестр 5

(54 часа, в том числе с использованием МАО – 8 часов)

Занятие 7. Основные характеристики электрического поля (8 часов)

Напряженность и потенциал электростатического поля. Связь между ними.

1. Поле электрического диполя.
2. Силы, действующие на диполь со стороны электростатического поля.
3. Электрический момент сердца.
4. Решение практических задач.

Занятие 8. Диэлектрики в электрическом поле (4 часа)

1. Поведение диэлектриков в электростатическом поле.
2. Поляризованность диэлектрика и ее связь с напряженностью электрического поля.
3. Электрическая емкость. Емкость плоского конденсатора.
4. Энергия электрического поля.
5. Решение практических задач.

Занятие 9. Электропроводность биологических тканей и жидкостей (6 часов)

1. Электрический ток в электролитах. Плотность тока и ее связь с основными характеристиками носителей тока.
2. Решение практических задач.

Занятие 10. Магнитное поле и его характеристики (4 часа) (в том числе с использованием МАО – практическое занятие с разбором конкретных ситуаций)

1. Вектор магнитной индукции. Напряженность магнитного поля и магнитная индукция в однородной безграничной среде.
2. Закон Био-Савара-Лапласа. Расчет магнитного поля прямого и кругового токов.

3. Поле соленоида.
4. Сила, действующая со стороны магнитного поля на элемент тока (Закон Ампера).

5. Решение практических задач.

Занятие 11. Электромагнитная индукция (часов)

1. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея.
2. Индуктивность. ЭДС самоиндукции.
3. Энергия магнитного поля контура с током. Объемная плотность энергии магнитного поля.
4. Решение практических задач.

Занятие 12. Движение заряженных частиц в магнитном поле (4 часа) (в том числе с использованием МАО – работа в малых группах)

1. Сила Лоренца и ее направление.
2. Определение силы, действующей на частицу одновременно со стороны электрического и магнитного полей.
3. Решение практических задач.

Занятие 13. Геометрическая оптика и интерференция света (6 часов)

1. Закон отражения и преломления света.
2. Идеальная центрированная оптическая система. Построение изображений в идеальной центрированной оптической системе.
3. Когерентные источники света. Оптическая разность хода.
4. Интерференция света в тонких пленках. Условия максимума и минимума при интерференции.
5. Кольца Ньютона.
6. Решение практических задач.

Занятие 14. Дифракция (4 часа)

1. Дифракция света на одной щели. Условия минимума и максимума интерференционной картины.
2. Дифракционная решетка. Главные максимумы и добавочные минимумы для дифракционной решетки.

3. Разрешающая способность и угловая дисперсия дифракционной решетки.

4. Дифракционные максимумы при отражении рентгеновских лучей от кристалла (формула Брегга-Вульфа).

5. Решение практических задач.

Занятие 15. Поляризация света (6 часов)

1. Свет естественный и поляризованный. Закон Малюса.

2. Закон Брюстера.

3. Угол поворота плоскости поляризации в оптически активных веществах и в растворах.

4. Решение практических задач.

Занятие 16. Тепловое излучение тел (6 часов)

1. Характеристики теплового излучения: поток излучения, энергетическая светимость, спектральная плотность энергетической светимости. Коэффициент поглощения излучения.

2. Закон Кирхгофа.

3. Закон Стефана-Больцмана и закон смещения Вина.

4. Формула Планка.

5. Решение практических задач.

Семестр 6

(36 часов, в том числе с использованием МАО – 6 часов)

Занятие 17. Волновые свойства частиц (6 часов)

1. Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза Планка. Энергия и импульс фотона.

2. Гипотеза де Бройля. Волны де Бройля.

3. Волновые свойства частиц. Соотношения неопределенностей Гейзенберга.

4. Решение практических задач

Занятие 18. Энергетические уровни атомов и молекул (6 часов)

1. Волновое уравнение Шредингера. Решение уравнения Шредингера для атома водорода.

2. Квантовые числа.

3. Теория Бора. Энергетические уровни атомов. Поглощение и испускание атомов. Спектральные серии.

Занятие 19. Взаимодействие света с веществом (6 часов) (в том числе с использованием МАО – практическое занятие с разбором конкретных ситуаций)

1. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Коэффициент пропускания и оптическая плотность растворов.

2. Спектр поглощения. Рассеяние света. Влияние рассеяния света на измерения.

3. Спектрофотометры и их применение.

4. Фотобиологические процессы. Спектр действия фотобиологического процесса.

5. Решение практических задач.

Занятие 20. Явление люминесценции (6 часов)

1. Явление люминесценции. Квантовый выход люминесценции.

2. Основные законы люминесценции. Спектр люминесценции и его форма.

3. Интенсивность люминесценции.

4. Затухание люминесценции.

5. Решение практических задач.

Занятие 21. Лазерное излучение и его применение в медицине (6 часов)

1. Вступительное слово преподавателя.

2. Обсуждение вопросов, выносимых на семинарское занятие:

– состав и принцип действия лазера. Основные свойства и характеристики лазерного излучения. Классификация лазеров;

- основные направления и цели медико-биологического применения лазеров. Лазеры, применяемые в медицинской практике;
 - физические основы применения лазеров в медицинской практике;
 - основные меры защиты от лазерного излучения;
 - механизмы взаимодействия лазерного излучения с биологическими тканями;
 - механизмы лазерной биостимуляции;
 - перспективные лазерные методы в медицине и биологии.
3. Анализ уровня обсуждения вопросов, анализ и оценивание выступления каждого студента на семинаре.
4. Подведение итогов и общая оценка семинарского занятия преподавателем.

Занятие 22. Рентгеновское излучение (6 часов)

1. Принцип работы рентгеновской трубки и характеристики рентгеновского излучения.
2. Спектр тормозного рентгеновского излучения и его граница.
3. Поток рентгеновского излучения.
4. Массовый и линейный коэффициенты ослабления рентгеновского излучения.
5. Решение практических задач.

Семестр 7

(36 часов, в том числе с использованием методов МАО – 6 часов)

Занятие 23. Применение рентгеновского излучения в медицине (6 часов) (в том числе с использованием МАО – семинар, метод круглого стола)

1. Вступительное слово преподавателя.
2. Обсуждение вопросов, выносимых на семинарское занятие:
 - физические основы использования рентгеновского излучения в медицине;

- основные методы рентгенологических исследований;
- взаимодействие рентгеновского излучения с веществом и биологическое действие рентгеновского излучения;
- основные способы и средства защиты от рентгеновского излучения;
- рентгеновская компьютерная томография;
- особенности детектирования рентгеновского излучения.

3. Анализ уровня обсуждения вопросов, анализ и оценивание выступления каждого студента на семинаре.

4. Подведение итогов и общая оценка семинарского занятия преподавателем.

Занятие 24. Состав и строение атомного ядра. Явление радиоактивности (6 часов)

1. Дефект массы ядра. Энергия связи.
2. Основной закон радиоактивного распада. Период полураспада.
3. Ядерные реакции и их запись.
4. Активность препарата и ее изменение с течением времени.
5. Решение практических задач.

Занятие 25. Использование радионуклидов в медицине (6 часов)

1. Естественные и искусственные радиоактивные изотопы. Способы получения радионуклидных изотопов для медицинских целей;
2. Радионуклидная диагностика;
3. Методы радиоизотопной терапии;
4. Биологическое действие ионизирующего излучения;
5. Ускорители заряженных частиц и их использование в медицине.

Занятие 26. Дозиметрия ионизирующего излучения (6 часов)

1. Активность радиоактивного источника. Удельная активность.
2. Экспозиционная доза. Связь экспозиционной дозы с поглощенной дозой ионизирующего излучения.
3. Коэффициент качества излучения. Эквивалентная доза.

4. Гамма-эквивалент. Связь между активностью радионуклида и мощностью экспозиционной дозы.

5. Единицы измерения поглощенной и экспозиционной доз.

6. Решение практических задач.

Занятие 27. Особенности измерения ионизирующих излучений и вопросы радиационной безопасности при работе с источниками ионизирующего излучения (6 часов)

1. Современная система дозиметрических величин. Нормируемые и операционные величины в дозиметрии;

2. Физические принципы, лежащие в основе регистрации ионизирующих излучений;

3. Классификация, назначение, устройство и основные технические характеристики технических средств дозиметрического контроля;

4. Основные способы и средства защиты от ионизирующего излучения;

5. Нормативные правовые документы в области радиационной безопасности и их основные положения.

Занятие 27. Итоговое занятие. (6 часов)

Семестр 8

(18 часов, в том числе с использованием МАО – 4 часов)

Занятие 28. Организация службы функциональной диагностики в РФ (4 часа)

Принципы организации службы функциональной диагностики в Российской Федерации.

Номенклатура специальностей и должностей.

Перспективы развития.

Занятие 29. Нормативная база проведения функциональной диагностики (4 часа)

Основные нормативные документы.

Занятие 30. Биофизические основы оценки функционального состояния органов, систем и целого организма. (4 час.), в том числе с использованием МАО –метод круглого стола)

Механизмы регуляции функционирования живых систем.

Организм как многоконтурная иерархическая система регуляции.

Биофизические основы оценки функционального состояния органов, систем и целого организма.

Биофизические основы физиологических процессов в норме и при патологии.

Занятие 31. Биофизические основы современной клинической и аппаратной уродинамики (6 часов)

Манометрия. Общие вопросы манометрии. Единицы измерения, типы измерителей и вопросы точности измерения давления.

Общие принципы построения современных уродинамических систем (УДС), назначение, область применения. Основные методики, показатели и критерии оценки получаемых данных. Вопросы применения современных УДС в клинике.

Манометрические методики в клинической уродинамике. Основные показатели манометрических уродинамических методик. Их значение в диагностическом алгоритме.

Комбинированные уродинамические методики, основанные на манометрии.

Урофлоуметры и урофлоуметрия (УФМ). Основные принципы построения измерительных систем, использующих измерители потока. Урофлоуметрический мониторинг. Критерии оценки и получаемые результаты УФМ.

Домашняя урофлоуметрия (ДФМ) и урофлоумониторинг. Современные системы ДФМ. Вопросы оценки инфравезикальной обструкции.

Семестр 9

(36 часов, в том числе с использованием МАО – 6 часов)

Занятие 32. Биофизические основы ультразвуковых методов исследований. Часть 1 (6 часов)

Ультразвук как физическое явление.

Физические характеристики и свойства ультразвука.

Биофизические основы ультразвуковых методов исследований

Механизмы взаимодействия ультразвука с веществом и биологическими тканями: Механическое действие, Тепловое действие, Химическое действие, Биологическое действие на клеточном уровне.

Методы получения изображения.

Занятие 33. Биофизические основы ультразвуковых методов исследований. Часть 2 (6 часов), в том числе с использованием МАО – метод круглого стола)

Использование ультразвуковых методов диагностики в практической медицине.

Ультразвуковая томография, чрезпищеводная ЭхоКГ, компьютерная эхография.

Доплеровское исследование кровотока в сосудах, доплер ЭхоКГ.

Инвазивные методы (интраоперационные эндоскопические исследования, трехмерная УЗ-томография).

Занятие 34. Биофизические основы анализа центральной гемодинамики и периферического кровообращения. Часть 1 (6 часов)

Механизмы нарушения гемодинамики и методы их выявления.

Инвазивные методы в исследовании сердца.

Методы исследования сосудистой системы: ангиография, капиллярография, флебография, сфигмография.

Занятие 35. Биофизические основы анализа центральной гемодинамики и периферического кровообращения. Часть 2 (6 часов)

Механизмы изменения газообмена и механики дыхания у человека.

Легочный газообмен.

Функция вентиляции. Легочное кровообращение.

Вентиляционно-перфузионные отношения в норме и патологии.

Функция диффузии.

Дыхательная недостаточность.

Занятие 36. Биофизические основы функциональной диагностики головного мозга. Часть 1. (6 часов)

Механизмы анализа и оценки функционального состояния центральной и периферической нервной системы методом ЭЭГ.

Основные способы математического, машинного анализа ЭЭГ.

Занятие 36. Биофизические основы функциональной диагностики головного мозга. Часть 2. (6 часов)

Механизмы формирования вызванных потенциалов головного мозга.

Ультразвуковая локация.

Энцефалотопография.

Семестр А

(36 часов, в том числе с использованием МАО – 6 часов)

Занятие 37. Биофизические основы электрокардиографии. Часть 1 (4 часа)

Клиническая электрофизиология сердца.

Биофизические основы формирования ЭКГ.

Биофизические основы электрокардиографии

Системы ЭКГ отведений.

Занятие 38. Биофизические основы электрокардиографии. Часть 2 (8 часов), в том числе с использованием МАО –метод круглого стола – 6 часов)

Методы анализа ЭКГ.

Нормальная ЭКГ.

Биофизические основы изменения показаний ЭКГ при гипертрофии и перегрузках различных отделов сердца.

Основные механизмы изменения ЭКГ при гипертрофии и перегрузке предсердий.

Генез патологических импульсов.

Классификация нарушений ритма.

Принципы топической диагностики инфаркта миокарда.

Занятие 39. Биофизические основы электрокардиографии. Часть 3 (4 часа)

Механизмы изменения показаний ЭКГ при синдромах преждевременного возбуждения желудочков, некоронарогенных поражениях миокарда.

ЭКГ при воспалительных поражениях перикарда, при действии и передозировке лекарственных веществ.

Физические образования тонов и шумов сердца. Фонокардиография при пороках сердца.

Занятие 40. Биофизические основы регуляции газообмена и функциональной диагностики заболеваний органов дыхания. Часть 1 (4 час.)

Механизмы изменения газообмена и механики дыхания у человека.

Легочный газообмен.

Функция вентиляции.

Занятие 41. Биофизические основы регуляции газообмена и функциональной диагностики заболеваний органов дыхания. Часть 2 (4 час.)

Вентиляционно-перфузионные отношения в норме и патологии.

Функция диффузии.

Дыхательная недостаточность.

Занятие 42. Биофизические основы регуляции газообмена и функциональной диагностики заболеваний органов дыхания. Часть 3 (8 час.)

Биофизические основы регуляции газообмена и функциональной диагностики заболеваний органов дыхания.

Механизмы изменения газообмена и механики дыхания у человека при развитии патологических состояний различной этиологии.

Занятие 43. Итоговое занятие. Зачет. (4 час.)

Оценка теоретических знаний студентов с использованием различных вариантов тестового контроля конечного уровня знаний;

Защита рефератов студентами;

Подведение преподавателем итогов занятия.

Лабораторные работы (126 часов)

Семестр 4 (18 часов)

Лабораторная работа № 1. Физические основы аудиометрии (6 час.)

- объяснение зависимости физиологических характеристик ощущения звука от физических характеристик звуковой волны;
- построение кривой порога слышимости;
- построение аудиограммы;
- решение задач.

Лабораторная работа № 2. Применение ультразвукового эхолокатора в медицинских исследованиях (6 час.)

- объяснение природы и основных свойств ультразвука. Применение УЗ в медицине и фармации;
- объяснение назначения, основных частей и принципа действия ультразвукового эхолокатора;

- приобретение начальных навыков работы с ультразвуковым эхолотом;
- определение местонахождения неоднородности в модели;
- решение задач.

Лабораторная работа № 3. Определение вязкости растворов неорганических солей (6 час.)

- изучение метода вискозиметрии для определения вязкости различных жидкостей;
- изучение устройства и принципа действия капиллярного вискозиметра;
- приобретение навыков измерения вязкости различных жидкостей с помощью капиллярного вискозиметра.

Семестр 6 (18 часов)

Лабораторная работа № 4. Использование гистограмм в задачах медицинской статистики (6 час.)

- изучение нормального закона распределения случайных величин (закона Гаусса);
- построение графика кривых распределения по нормальному закону для различных параметров;
- проведение статистической обработки результатов измерений, построение гистограмм на базе имеющихся данных;
- обоснование выводов о результатах проведенных экспериментов.

Лабораторная работа № 5. Оценка неизвестных параметров нормального распределения (6 час.)

- изучение понятий «генеральная совокупность» и «выборка»;
- вычисление выборочной средней, исправленной выборочной дисперсии, исправленного среднего квадратичного отклонения;

- вычисление доверительного интервала для математического ожидания, соответствующего заданной доверительной вероятности.

Лабораторная работа № 6. Физические основы рефрактометрии и эндоскопии (3 час.)

- изучение физических законов отражения и преломления света на границе раздела двух сред;
- приобретение начальных навыков работы с рефрактометром;
- измерение показателя преломления и концентрации раствора;
- ознакомление с модельным эндоскопом;
- решение задач.

Лабораторная работа № 7. Применение лазера для оценки размеров эритроцитов (3 час.)

- изучение принципа работы лазера и свойств лазерного излучения;
- понимание сущности явления дифракции света и картины дифракции света на дифракционной решетке и клетках крови;
- определение размера эритроцита при использовании явления дифракции лазерного излучения;
- решение задач.

Семестр 7 (18 часов)

Лабораторная работа № 8. Использование поляриметрии для определения концентрации оптически активных веществ (4 часа)

- изучение явления поляризации света и оптической активности;
- изучение устройства поляриметра и приобретение навыков работы с ним;
- приобретение начальных умений определения концентрации оптически активных веществ с помощью поляриметра.

Лабораторная работа № 9. Определение концентрации веществ в растворе с помощью фотоэлектроколориметра (2 часа)

- изучение закона поглощения света как теоретической основы спектрофотометрии;
- понимание принципов применения фотоколориметрии в биологии, медицине и фармации;
- приобретение навыков измерения концентраций веществ в растворах с помощью фотоэлектроколориметра.

Лабораторная работа № 10. Использование спектрофотометра в медико-биологических исследованиях (4 часа)

- изучение закона поглощения света как теоретической основы спектрофотометрии;
- понимание принципов применения спектрофотометрии в биологии, медицине и фармации.
- приобретение навыков проведения качественного и количественного анализа физиологически активных веществ методом абсорбционной спектрофотометрии.

Лабораторная работа № 11. Изучение механизма формирования ЭКГ человека (4 часа)

- приобретение навыков измерения разности потенциалов с любых двух заданных точек электропроводящей среды в зависимости от величины и направления вектора момента токового диполя с помощью учебного макета;
- объяснение смысла аналоговой модели учебного макета и обоснование ее адекватности изучаемому явлению;
- регистрация напряжения в трех отведениях Эйнтховена на аналоговой модели учебного макета;

- объяснение возникновения электрического поля на поверхности грудной клетки человека, создаваемого электрической активностью сердца;
- объяснение возможности регистрации электрокардиограммы.

Лабораторная работа № 12. Биофизические механизмы действия электромагнитных полей ВЧ, СВЧ, УВЧ (4 часа)

- объяснение назначения и блок-схемы аппарата для УВЧ-терапии;
- приобретение первичных навыков работы с аппаратом УВЧ-терапии (проверка заземления, включение, установка электроды, настройка в резонанс терапевтического контура);
- объяснение пассивных электрических характеристик живой ткани и их зависимости от частоты в радиочастотном диапазоне;
- объяснение биофизических механизмов нагревания тканей под действием ВЧ-, УВЧ- и СВЧ-полей;
- сравнение на опыте нагревания диэлектрика и электролита при одинаковом воздействии электрического поля УВЧ.

Семестр 8 (18 часов)

Лабораторная работа № 13. Изучение работы манометрических методик. (6 часов)

- Основные показатели манометрических уродинамических методик.
- Их значение в диагностическом алгоритме.

Лабораторная работа № 14. Комбинированные уродинамические методики, основанные на манометрии. (6 часов)

- Артефакты манометрических методик.
- Вопросы коррекции артефактов и клинической интерпретации уродинамических данных.

Лабораторная работа № 15. Номограммная оценка результатов УФМ. (6 часов)

- Типы номограмм.
- Плюсы и минусы номограммной оценки.
- Клинические приложения урофлоуметрии

Семестр 9 (18 часов)

Лабораторная работа № 16. Изучение работы аппаратной ультразвуковой диагностики. (6 часов)

Физические характеристики и свойства ультразвука:

- длина волны,
- разрешающая способность,
- дифракция, интерференция,
- рассеяние ультразвуковых волн,
- интенсивность,
- давление,
- волновое сопротивление,
- скорость распространения УЗ,
- колебательная скорость,
- отражение и преломление УЗ,
- поглощение и глубина проникновения.

Лабораторная работа № 17. Неинвазивные методы оценки центральной гемодинамики (6 часов)

эхокардиография,
фонокардиография,
поликардиография,
реография.

Лабораторная работа № 18. Механизмы анализа и оценки функционального состояния центральной и периферической нервной системы методом ЭЭГ. (6 часов)

Основные способы математического, машинного анализа ЭЭГ.

Механизмы формирования вызванных потенциалов головного мозга.

Ультразвуковая локация.

Семестр 9 (18 часов)

Лабораторная работа № 19. Основы работы электрокардиографа (6 часов).

- Устройство ЭКГ
- Принцип действия
- Использование стандартных, усиленных и грудных отведений.

Лабораторная работа № 21. Основы работы спирографа. (6 часов)

- Устройство спирометра
- Принцип действия
- Определение ЖЕЛ, ФЖЕЛ, ОФВ1.

Лабораторная работа № 22. Применение метода ПИК-флоуметрии. (3 часа)

- Устройство ПИК-флоуметра
- Принцип действия
- Определение пиковой скорости выдоха

Лабораторная работа № 23. Применение метода пульсоксиметрии. (3 часа)

- Устройство пульсоксиметра

- Принцип действия
- Определение насыщения крови кислородом и величины пульса.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Общая биофизика, медицинская биофизика, биофизические основы функциональной диагностики» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- требования к представлению экспериментальных данных и оформлению отчетов по лабораторным работам;
- характеристика заданий для самостоятельной работы студентов и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства – наименование		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Раздел 1. Механические свойства живых тканей и органов	ОПК-5, ОПК-7, ОПК-9, ПК-5	Знает	Конспект (ПР-7)	Вопросы к экзамену № 1-17
			Умеет	Контрольная работа (ПР-2), Лабораторная работа (ПР-6)	
			Владеет		
2	Раздел 2. Термодинамика биологических систем	ОПК-5, ОПК-7, ОПК-9, ПК-5	Знает	Конспект (ПР-7)	Вопросы к экзамену № 18-21
			Умеет	Контрольная работа (ПР-2)	
			Владеет		

3	Раздел 3. Физические процессы в биологических мембранах	ОПК-5, ОПК-7, ОПК-9, ПК-5	Знает	Конспект (ПР-7)	Вопросы к экзамену № 22-28
			Умеет	Контрольная работа (ПР-2)	
			Владеет		
4	Раздел 4. Электродинамика	ОПК-5, ОПК-7, ОПК-9, ПК-5	Знает	Конспект (ПР-7)	Вопросы к экзамену № 1-17
			Умеет	Контрольная работа (ПР-2), Лабораторная работа (ПР-6)	
			Владеет		
5	Раздел 5. Оптика и тепловое излучение тел	ОПК-5, ОПК-7, ОПК-9, ПК-5	Знает	Конспект (ПР-7), Доклад (УО-3)	Вопросы к экзамену № 18-34
			Умеет	Контрольная работа (ПР-2), Лабораторная работа (ПР-6)	
			Владеет		
6	Раздел 6. Квантовая биофизика	ОПК-5, ОПК-7, ОПК-9, ПК-5	Знает	Конспект (ПР-7)	Вопросы к экзамену № 1-21
			Умеет	Контрольная работа (ПР-2), Лабораторная работа (ПР-6)	
			Владеет		
7	Раздел 7. Ионизирующее излучение и элементы дозиметрии	ОПК-5, ОПК-7, ОПК-9, ПК-5	Знает	Конспект (ПР-7) Доклад (УО-3)	Вопросы к экзамену № 22-32
			Умеет	Контрольная работа (ПР-2)	
			Владеет		
8	Раздел 8. Биофизические основы функциональной диагностики	ОПК-5, ОПК-7, ОПК-9, ПК-5	Знает	Тестирование (ПР-1)	Вопросы к экзамену
			Умеет	Ситуационная задача	
			Владеет	Лабораторная работа (ПР-6)	
9	Раздел 9. Биофизические основы функциональной диагностики нервной системы	ОПК-5, ОПК-7, ОПК-9, ПК-5	Знает	Тестирование (ПР-1)	Вопросы к экзамену
			Умеет	Ситуационная задача	
			Владеет	Лабораторная работа (ПР-6)	
10	Раздел 10. Биофизические основы ультразвуковых методов исследований	ОПК-5, ОПК-7, ОПК-9, ПК-5	Знает	Тестирование (ПР-1)	Вопросы к экзамену
			Умеет	Ситуационная задача	
			Владеет	Лабораторная работа (ПР-6)	
11	Раздел 11. Биофизические основы функциональной диагностики эн-	ОПК-5, ОПК-7, ОПК-9, ПК-5	Знает	Тестирование (ПР-1)	Вопросы к экзамену
			Умеет	Ситуационная задача	

	докринной системы		Владеет	Лабораторная работа (ПР-6)	
12	Раздел 12. Биофизические основы функциональной диагностики сердечно-сосудистой системы	ОПК-5, ОПК-7, ОПК-9, ПК-5	Знает	Тестирование (ПР-1)	Вопросы к экзамену
			Умеет	Ситуационная задача	
			Владеет	Лабораторная работа (ПР-6)	
13	Раздел 13. Биофизические основы функциональной диагностики дыхательной системы	ОПК-5, ОПК-7, ОПК-9, ПК-5	Знает	Тестирование (ПР-1)	Вопросы к экзамену
			Умеет	Ситуационная задача	
			Владеет	Лабораторная работа (ПР-6)	
14	Раздел 14. Основы функциональной диагностики мочевой системы	ОПК-5, ОПК-7, ОПК-9, ПК-5	Знает	Тестирование (ПР-1)	Вопросы к экзамену
			Умеет	Ситуационная задача	
			Владеет	Лабораторная работа (ПР-6)	

Типовые контрольные задания (методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы) представлены в Приложении 2

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Физика и биофизика. Практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / Антонов В.Ф., Черныш А.М., Козлова Е.К., Коржуев А.В. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970421468.html>
2. Физика и биофизика. Руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс] : учебное пособие / Антонов В.Ф., Черныш А.М., Коз-

лова Е.К., Коржуев А.В. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. -
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970426777.html>

3. Физика и биофизика. Руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс] : учебное пособие / Антонов В.Ф., Черныш А.М., Козлова Е.К., Коржуев А.В. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 336 с. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970426777.html>

4. Физика с элементами биофизики [Электронный ресурс] : учебник / Е.Д. Эйдельман - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. -
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970425244.html>

5. Внутренние болезни [Электронный ресурс]: учебник / Стрюк Р.И., Маев И.В. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 544 с.
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970425169.html>

6. Внутренние болезни [Электронный ресурс]: учебник / Маколкин В.И., Овчаренко С.И., Сулимов В.А. - 6-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 768 с.

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970425763.html>

7. Пропедевтика внутренних болезней. Пульмонология [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ивашкин В.Т., Драпкина О.М. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 176 с.

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970419625.html>

8. Патология органов дыхания [Электронный ресурс] / Коган Е.А., Кругликов Г.Г., Пауков В.С., Соколова И.А., Целуйко С.С. - М. : Литтерра, 2013. – 272 с.

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785423500764.html>

9. Кардиология [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.В. Горбунов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Чита: Читинская государственная медицинская академия, 2010.— 199 с.

<http://www.iprbookshop.ru/55314.html>

10. Пропедевтика внутренних болезней. Кардиология [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ивашкин В.Т., Драпкина О.М. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 272 с.

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970419632.html>

11. Пропедевтика внутренних болезней. Нефрология [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ивашкин В.Т., Драпкина О.М. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 184 с.

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970427170.html>

12. Гастроэнтерология [Электронный ресурс]/ В.И. Беляков [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Самара: РЕАВИЗ, 2013.— 324 с.

<http://www.iprbookshop.ru/64877.html>

Дополнительная литература

1. Рубин А.Б. Биофизика. Том 1. Теоретическая биофизика [Электронный ресурс]: учебник/ Рубин А.Б. - Электрон. текстовые данные. - М.: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2004. - 448 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13075.html>

2. Гестрин С.Г. Оптика и квантовая физика [Электронный ресурс]: электронное учебное пособие/ Гестрин С.Г., Сергеева Е.К., Щукина Е.В. - Электрон. текстовые данные. - Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2013. - 49 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80110.html>

3. Медицинская и биологическая физика. Курс лекций с задачами [Электронный ресурс] : учебное пособие / Федорова В.Н., Фаустов Е.В. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. -

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970414231.html>

4. Оптика биологических тканей. Методы рассеяния света в медицинской диагностике [Электронный ресурс] / Тучин В.В. - М. : ФИЗМАТ-ЛИТ, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922114226.html>

5. Физиология человека [Электронный ресурс]: учебник / Под ред. В.М. Покровского, Г.Ф. Коротько - 3-е изд. - М. : Медицина, 2011. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785225100087.html>

6. Ризниченко Г.Ю. Математические модели в биофизике и экологии [Электронный ресурс] / Г.Ю. Ризниченко. - Электрон. текстовые данные. - Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2003. - 184 с. - 5-93972-245-8. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16565.html>

7. Мышкина А.А. Внутренние болезни [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Мышкина А.А.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 158 с.

<http://www.iprbookshop.ru/8234.html>

8. Внутренние болезни [Электронный ресурс] : учебник / Стрюк Р.И., Маев И.В. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2008. -496 с.

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970408162.html>

9. Пименов Ю.С. Внутренние болезни. Том 1 (2-е издание) [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Пименов Ю.С., Роганова И.В., Роганов В.Ф.— Электрон. текстовые данные.— Самара: РЕАВИЗ, 2012.— 312 с.

<http://www.iprbookshop.ru/18398.html>

10. Пименов Ю.С. Внутренние болезни. Том 2 (2-е изд.) [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Пименов Ю.С., Роганова И.В., Роганов В.Ф.— Электрон. текстовые данные.— Самара: РЕАВИЗ, 2012.— 268 с.

<http://www.iprbookshop.ru/18399.html>

11. Хроническая сердечная недостаточность [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ С.Е. Лебедькова [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургская государственная медицинская академия, 2011.— 100 с.

<http://www.iprbookshop.ru/21879.html>

12. Руководство по кардиологии. Том 1 [Электронный ресурс] / Под ред. Г.И. Сторожакова, А.А. Горбаченкова - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2008. - Т.

1. - 672 с.

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970406090.html>

13. Руководство по кардиологии. Том 2 [Электронный ресурс] : учебное пособие / Под ред. Г.И. Сторожакова, А.А. Горбаченкова - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 512 с.

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970408209.html>

14. Руководство по кардиологии. Том 3 [Электронный ресурс] : учебное пособие / Под ред. Г.И. Сторожакова, А.А. Горбаченкова. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 512 с.

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970409657.html>

15. Мутафьян О.А. Неотложная кардиология детского и подросткового возраста [Электронный ресурс]/ Мутафьян О.А.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Фолиант, 2013.— 400 с.

<http://www.iprbookshop.ru/60925.html>

16. Пропедевтика внутренних болезней. Гастроэнтерология [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ивашкин В.Т., Драпкина О.М. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 160 с.

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970422793.html>

17. Общая неврология [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.С. Никифоров, Е.И. Гусев - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2007. – 720 с.

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970405154.html>

18. Эпилепсия. Судорожные состояния [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов факультета клинической психологии/ А.М. Долгов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургская государственная медицинская академия, 2012.— 24 с.

<http://www.iprbookshop.ru/21881.html>

Нормативно-правовые материалы

1. СанПиН 2.6.1.2523-09. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : БД КонсультантПлюс.
2. СанПиН 2.6.1.2612-10. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : БД КонсультантПлюс.
3. МУ 2.6.1.016-2000. Методические указания по определению индивидуальных эффективных и эквивалентных доз и организации контроля профессионального облучения в контролируемых условиях обращения с источниками излучения. Общие требования [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://docs.cntd.ru/document/1200048866>.
4. МУ 2.6.1.25-2000. Методические указания по дозиметрическому контролю внешнего профессионального облучения. Общие требования [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://docs.cntd.ru/document/1200057501>.
5. СанПиН 2.6.1.3289-15 «Гигиенические требования по обеспечению радиационной безопасности при обращении с источниками, генерирующими рентгеновское излучение при ускоряющем напряжении до 150 кВ» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : БД КонсультантПлюс.
6. МУ 2.6.1.1982-05 «Проведение радиационного контроля в рентгеновских кабинетах» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : БД КонсультантПлюс.
7. СанПиН 2.6.1.2368-08 «Гигиенические требования по обеспечению радиационной безопасности при проведении лучевой терапии с помощью открытых радионуклидных источников» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : БД КонсультантПлюс.
8. СанПиН 2.6.1.1192-03 «Гигиенические требования к устройству и эксплуатации рентгеновских кабинетов, аппаратов и проведению рентгенологических исследований» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : БД КонсультантПлюс.

9. СанПиН 2.6.1.2368-08 «Гигиенические требования по обеспечению радиационной безопасности при лучевой терапии закрытыми радионуклидными источниками» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : БД КонсультантПлюс.

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети
«Интернет»**

1. Журнал «Биофизика». <http://www.maik.ru/ru/journal/biofiz/>
2. Проект «БиоФизика.ru». <http://www.biophys.ru>
3. Медицинский справочник «Физиология человека». <http://www.medical-enc.ru/physiology/>
4. Научная электронная библиотека: <http://www.elibrary.ru>
5. Центральная научная медицинская библиотека: <http://www.scsml.rssi.ru>
6. Всемирная организация здравоохранения: <http://www.who.int/ru>
7. Информационно-правовой портал «Гарант»: <http://www.garant.ru/>
8. Официальный сайт Московской Медицинской академии им. Сеченова: www.mma.ru
9. Медицинские Интернет Ресурсы: <http://www.it2med.ru/mir.html>
10. Издательство «Медицина»: <http://www.medlit.ru>
11. Справочно-правовая система Консультант плюс: <http://www.consultant.ru>
12. Российское кардиологическое общество: <http://www.scardio.ru/>
13. Медицинский видеопортал: <http://www.med-edu.ru/>
14. Всероссийская образовательная интернет-программа для врачей «Интернет сессия» <https://internist.ru/>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения
– Microsoft Office Professional Plus 2010;

- офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.);
- 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных;
- ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов;
- Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF;
- ESET Endpoint Security - комплексная защита рабочих станций на базе ОС Windows. Поддержка виртуализации + новые технологии;
- WinDjView 2.0.2 - программа для распознавания и просмотра файлов с одноименным форматом DJV и DjVu.

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

На изучение дисциплины «Общая и медицинская биофизика, биофизические основы функциональной диагностики» отводится 558 часов аудиторных занятий, 306 часов самостоятельной работы студентов, из которых 36 часов отводится на экзамен. Аудиторные занятия представлены основным лекционным курсом (180 часов), практическими занятиями (252 часа), проводимыми в виде практических работ и семинарских занятий, 126 часов лабораторных работ.

Залогом успешного освоения дисциплины «Общая и медицинская биофизика, биофизические основы функциональной диагностики» является обязательное посещение лекционных, семинарских и практических занятий, лабораторных работ, проводимых под руководством преподавателя, а также активная самостоятельная работа. Пропуск одного, тем более, нескольких, занятий может осложнить освоение разделов курса.

Лекционные занятия.

Лекции являются основным методическим руководством при изучении дисциплины, наиболее оптимальным образом структурированным и скорректированным для усвоения материала курса. В лекции глубоко и подробно, аргументировано и методологически строго рассматриваются основные во-

просы изучаемой темы, а также даются рекомендации на семинарские, практические и лабораторные занятия, указания на самостоятельную работу.

Студенту необходимо быть готовым к лекции и ее записи до прихода лектора в аудиторию, так как именно в первую минуту объявляется тема, формулируется основная цель, дается перечень важнейших вопросов. Без этого дальнейшее понимание лекции затрудняется.

Перед началом лекции необходимо повторить материал предыдущего занятия, поскольку при изложении материала лекции преподаватель, как правило, ориентируется на те знания, которые должны быть у студентов, усвоивших материал всех предыдущих лекций. В противном случае новый материал на лекции с большой вероятностью будет воспринят неадекватно и не в полном объеме.

Ошибочно считать целью посещения лекционного занятия подробную запись лекции. Подробная запись лекции не сможет заменить конспекта при подготовке к экзамену. Во время лекции необходимо осмысливать сказанное преподавателем, конспектировать материал и задавать преподавателю вопросы.

Конспектировать следует только самое важное в рассматриваемой теме: формулировки определений и законов, выводы основных уравнений и формул, и то, что старается выделить преподаватель, на чем он акцентирует внимание студентов. Необходимо стараться отфильтровывать и сжимать подаваемый материал, более подробно записывать основную информацию и кратко – дополнительную. Записывать же материал следует в том случае, если понятно его содержание и смысл. Только при соблюдении этого условия конспектирование становится осмысленной, а не механической записью излагаемого материала.

По возможности следует вести записи своими словами, своими формулировками. Такое конспектирование означает, что студент на лекции работает творчески. Кроме того, оно развивает мышление студента и помогает ему

научиться грамотно излагать и свои собственные мысли. Для ускорения конспектирования следует пользоваться системой сокращенных записей.

Конспект должен вестись в отдельной тетради, рассчитанной на конспектирование семестрового курса лекций. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящиеся к теме информацию и рисунки.

Поскольку лекция предусматривает непосредственное, живое общение с преподавателем, то на лекции необходимо задавать преподавателю относящиеся к теме лекции вопросы. Вопросы на лекции необходимы не только потому, что они помогают обеспечить контакт лектора с аудиторией. Наличие диалога студентов с преподавателем повышает творческий потенциал обучаемых. Вопросы одного студента стимулируют творческую работу и его товарищей, способствуя углубленному изучению предмета. Вопросы помогают студентам лучше понять излагаемый материал.

Прослушанный материал лекции следует проработать. От этого зависит прочность усвоения знаний, и, соответственно, качество восприятия последующей лекции. Только планомерная и целенаправленная обработка лекционного материала обеспечивает его надежное закрепление в памяти. Повторение и воспроизведение материала лекции необходимо и при подготовке к практическим и лабораторным занятиям, а также при подготовке к проверочным контрольным работам.

Умение слушать лекцию и правильно её конспектировать, систематически, добросовестно и осознанно работать над конспектом с привлечением дополнительных источников – залог успешного усвоения учебного материала.

Практические занятия.

Практические занятия по дисциплине «Общая и медицинская биофизика, биофизические основы функциональной диагностики» представлены:

- *практическими занятиями по решению задач;*
- *семинарскими занятиями.*

Практические занятия по решению задач существенно дополняют лекционные занятия. В процессе решения задач вырабатываются навыки вычислений, работы со справочной литературой, таблицами.

Как правило, тема практического занятия объявляется заранее, поэтому при подготовке к практическим занятиям рекомендуется внимательно ознакомиться с тематикой практического занятия; детально проработать конспект лекции по теме и изучить рекомендованную преподавателем литературу.

Каждое практическое занятие по решению задач начинается с детального разбора теоретического материала по теме занятия. Обсуждение теоретического материала происходит в свободной форме и предполагает активное общение преподавателя со студентами.

Решение практической задачи заключается в выборе метода и составления схемы решения. При этом нельзя пробовать решить задачу «наскоком», отыскивая сразу те формулы, по которым можно было бы вычислить искомые величины. Следует установить, каким теоретическим законам или правилам подчиняются величины, заданные в качестве исходных данных задачи и постараться выявить логические связи между искомыми и заданными величинами, и составить цепочку соответствующих расчетных соотношений, результатом которой является формульная запись расчета искомых величин.

Особенностями работы студента на практическом занятии является его инициатива и самостоятельность при решении задачи.

В случае решения практической задачи каждым студентом группы самостоятельно, при возникновении проблем с решением, следует задать вопрос преподавателю и получить необходимые пояснения. Если задача решается вызванным к доске студентом, не рекомендуется механически переносить решение задачи с доски в тетрадь. Необходимо вдумчиво с пониманием существа дела относиться к пояснениям, которые делает студент или преподаватель, соединяя общие действия с собственной поисковой деятельностью. Во всех случаях важно не только решить задачу, получить правильный ответ, но и закрепить определенное знание вопроса.

Семинарские занятия по дисциплине «Общая и медицинская биофизика» направлены на изучение материала, не вошедшего в лекционный курс, но имеющего важное теоретическое и практическое значение для специалиста в области дозиметрии ионизирующих излучений. Помимо изучения нового материала семинарские занятия служат для развития умения и навыков подготовки докладов, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и обоснования рассматриваемых вопросов, изложения собственных мыслей, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой теме и проведения оценки их самостоятельной работы.

Тема семинарского занятия объявляется преподавателем заранее, и у студентов имеется достаточно времени, чтобы подготовиться к семинару.

Работа студента по подготовке к семинарскому занятию заключается в самостоятельном углубленном изучении нового теоретического материала по соответствующей теме занятия, детальной проработке материала и подготовке к устному выступлению. При этом важную роль играют умения студента грамотно распределять свое время и правильно работать с литературой.

Углубленное изучение нового материала означает, что студент должен не только осмыслить и понять этот материал, но и самостоятельно постараться воспроизвести основные расчеты, имеющиеся в изучаемой теме. При изучении новой темы особое внимание следует уделять прикладным вопросам теории, имеющим важное практическое значение.

После изучения материала необходимо составить план выступления на семинаре и по возможности сделать конспект своего доклада. Конспект может быть опорным и содержать только ключевые позиции, или развернутым. Содержание и объем конспекта определяется студентом самостоятельно.

Если в процессе подготовке к семинару у студента возникают вопросы, которые самостоятельно решить не получается, следует воспользоваться консультациями преподавателя.

Семинар предполагает свободный обмен мнениями по избранной тематике. Он начинается со вступительного слова преподавателя, формирующего цель и основные задачи занятия. Затем, как правило, заслушиваются сообщения студентов. Студенты, выступающие на семинаре, должны стараться последовательно и грамотно излагать изученный материал, подкрепляя сказанное своими мыслями и соображениями. Затем проводится совместное обсуждение и анализ сообщения.

По результатам семинарского занятия проводится оценка работы каждого студента. При этом оценивается не только выступление студента, но и его работа в аудитории. Активность каждого участника определяется и тем, как внимательно он слушает всех выступающих, стремится ли понять логику их рассуждений, замечает ли пробелы в их выступлениях, готов ли он вступить в дискуссию по обсуждаемому вопросу, поправить или дополнить других выступающих. Во время выступления следует задавать вопросы выступающим как для уточнения их позиций, так и своих собственных.

Завершается семинар заключительным словом преподавателя, в котором он подводит итоги обсуждения и объявляет оценки студентам.

Лабораторные работы.

Лабораторные работы по дисциплине «Общая и медицинская биофизика, биофизические основы функциональной диагностики» направлены на практическое изучение физических методов исследования свойств и характеристик биологических объектов.

Каждая лабораторная работа включает в себя указания по подготовке к работе, необходимый теоретический материал, порядок выполнения лабораторной работы, методы обработки результатов, контрольные вопросы и задачи. Лабораторные работы выполняются в биофизической лаборатории на измерительных медицинских приборах, и в компьютерном классе на персональных компьютерах с установленной операционной системой Windows.

Тема лабораторной работы, учебные цели и вопросы объявляются преподавателем заранее. В процессе подготовки к лабораторной работе необхо-

димому тщательно проработать теоретический материал, ознакомиться с эксплуатационно-технической документацией на используемое в работе медицинское оборудование, разобраться с устройством приборов, их назначением и правилам работы с ними. Только прочтя до конца инструкции и выяснив все необходимые меры предосторожности можно начинать работу с новым оборудованием.

В начале лабораторной работы необходимо внимательно прослушать инструктаж по технике безопасности, мерам предосторожности и правилам работы с оборудованием биофизической лаборатории.

Непосредственное проведение занятия предполагает детальный разбор теоретического материала, выполнение необходимых измерений и расчетов, оформление лабораторной работы с заполнением необходимых таблиц, построением графиков, подготовкой выводов по проделанным измерениям и вычислениям.

Выполнять лабораторную работу необходимо в соответствии с установленным порядком, «самодеятельности» не должно быть.

Измерения должны проводиться с максимально возможной точностью. Только точные и достоверные результаты позволяют изучить технические возможности аппаратуры и принимать в дальнейшем на их основе правильные и обоснованные решения в реальной практической работе.

В точности измерений большую роль играют внимание слушателя, умение выработать план действий и организовать измерения. Поспешно проведенные измерения, как правило, оказываются ошибочными.

Лабораторная работа выполняется каждым студентом самостоятельно. Преподаватель контролирует выполнение лабораторной работы и при необходимости объясняет методы, способы и приемы выполнения тех или иных действий, объясняет их последовательность, взаимосвязь, предостерегает от характерных ошибок.

По завершению лабораторной работы проводится обсуждение полученных результатов, и индивидуально оцениваются действия каждого студента.

Подготовка к экзамену

Для успешной сдачи экзамена по дисциплине «Общая и медицинская биофизика, биофизические основы функциональной диагностики» необходимо прежде всего сформировать потребность в знаниях и научиться учиться, приобретая навыки самостоятельной работы, необходимые для непрерывного самосовершенствования и развития профессиональных способностей.

Подготовку к экзамену следует начинать с первого дня изучения дисциплины, приучая себя к ежедневной самостоятельной работе. Нужно постараться выработать свой собственный, с учетом индивидуальных способностей, стиль в работе, и установить равномерный ритм на весь семестр.

Для усвоения дисциплины в полном объеме с присущей ей строгостью, логичностью и практической направленностью, необходимо составить представление об общем содержании дисциплины и привести в систему знания, полученные на аудиторных занятиях.

Как правило, на лекциях подчеркиваются наиболее важные и трудные вопросы или разделы дисциплины, требующие внимательного изучения и обдумывания. Нужно эти вопросы выделить и обязательно постараться разобраться в них, не дожидаясь экзамена, проработать их, готовясь к практическим занятиям. Если некоторые темы дисциплины, изучаемые на аудиторных занятиях, не вошли список экзаменационных вопросов, то не следует считать, что данный материал не подлежит проработке. Преподаватель на экзамене может задать дополнительные вопросы по этим темам.

Не следует оставлять без внимания ни одного раздела дисциплины; если не удалось в чем-то разобраться самостоятельно, нужно обратиться к товарищам. Если и это не помогло выяснить какой-либо вопрос до конца, нужно обязательно воспользоваться предэкзаменационной консультацией. Очень полезно после проработки каждого раздела восстановить в памяти содержание изученного материала, кратко записав его на листе бумаги.

Подготовка к экзамену не должна ограничиваться чтением лекционных записей. Первоначально необработанные конспекты содержат факты, опре-

деления, выводы, сделанные преподавателем, и в них слабо просматривается связующая идея курса. Любой конспект требует дополнительной проработки с использованием учебников и рекомендованной литературы. Если в конспекте отсутствует одна или несколько тем, необходимо законспектировать недостающие темы по учебнику. При проработке конспекта запись всех выкладок, выводов и формул является обязательной. На этапе закрепления полезно чередовать углубленное повторение особенно сложных вопросов с беглым повторением всего материала.

На непосредственную подготовку к экзамену обычно дается не более недели. Этого времени достаточно только для углубления, расширения и систематизации знаний, на устранении пробелов в знании отдельных вопросов, для определения объема ответов на каждый вопрос программы дисциплины. Поэтому нужно планировать свою подготовку с точностью до часа, учитывая сразу несколько факторов: неоднородность материала и этапов его проработки, свои индивидуальные способности, ритмы деятельности и т.п. В занятиях рекомендуется делать перерывы, избегая общей утомляемости и снижения интеллектуальной деятельности.

Нельзя готовиться к экзамену, прорабатывая лишь некоторые вопросы, надеясь на то, что именно они и попадутся в экзаменационном билете, или запоминая весь материал подряд, не вникая глубоко в его суть. Также следует избегать и механического заучивания. Недостатки такой подготовки очевидны. Значение экзамена не ограничивается проверкой знаний. Являясь естественным завершением работы студента, он способствует обобщению и закреплению знаний и умений, приведение их в строгую систему, а также устранению возникших в процессе занятий пробелов.

Немаловажным моментом подготовки является назначенная перед экзаменом консультация. Ее цель – дать ответы на вопросы, возникшие в ходе самостоятельной подготовки. Во время консультации ответы преподавателя на вопросы других студентов являются дополнительным повторением и закреплением знаний. Кроме того, на консультации преподаватель как правило

обращает внимание на те разделы дисциплины, по которым на предыдущих экзаменах ответы были неудовлетворительными, а также фиксирует внимание на наиболее трудных разделах курса.

Успешная сдача экзамена во многом обусловлена тем, насколько систематически и глубоко работал студент в течение семестра.

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

При проведении лекционных и практических занятий аудитории оснащены компьютером (ноутбуком, моноблоком), мультимедийным проектором, экраном и документ-камерой.

Для проведения лабораторных работ используется компьютерный класс, оборудование биофизической лаборатории: спирограф, пикфлоуметр, пульсоксиметр, электрокардиограф.

Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования
Аудитория для практических и лекционных занятий г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс д.10, ауд. М605, площадь 65,5 м ²	
Аудитория для проведения лабораторных работ г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс д.10, ауд. М510, площадь 27,7м ²	Аккредитационно-симуляционный центр Школы биомедицины: - тонометры, - стетофонендоскопы, - комплект с точечными электродами для регистрации ЭЭГ в системе 10-20 "MCScap-26", - спирограф Spirolab MIR III, - электрокардиограф одноканальный со стандартными и грудными отведениями, - портативный спирограф (определение

	<p>ФЖЕЛ, ОФВ1, ОФВ6, возраста легких),</p> <p>- пикфлоуметр,</p> <p>- пульсоксиметр</p>
<p>Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)</p>	<p>Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigE, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек.</p> <p>Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками</p>
<p>Аудитория для самостоятельной работы студентов г. Владивосток, о. Русский п. Аякс д.10, Корпус 25.1, ауд. М621 Площадь 44.5 м²</p>	<p>Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK 19.5" Intel Core i3-4160T 4GB DDR3-1600 SODIMM (1x4GB)500GB Windows Seven Enterprise - 17 штук; Проводная сеть ЛВС – Cisco 800 series; беспроводные ЛВС для обучающихся обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).</p>



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**
по дисциплине «Общая и медицинская физика, биофизические основы
функциональной диагностики»
Направление подготовки 30.05.02 «Медицинская биофизика»
Квалификация выпускника – специалист
Форма подготовки очная

**Владивосток
2016**

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение, час	Форма контроля
1	3-я неделя 4-го семестра	Подготовка к лабораторной работе № 1	2	Проверка заданий лабораторной работы
2	5-я неделя 4-го семестра	Проработка лекционного материала по темам 1 – 3	2	Проверка контрольной работы
3	6-я неделя 4-го семестра	Подготовка к лабораторной работе № 2	2	Проверка заданий лабораторной работы
4	9-я неделя 4-го семестра	Подготовка к лабораторной работе № 3	2	Проверка заданий лабораторной работы
5	11-я неделя 4-го семестра	Проработка лекционного материала по темам 4 – 6	2	Проверка контрольной работы
6	12-я неделя 4-го семестра	Подготовка к лабораторной работе № 4	2	Проверка заданий лабораторной работы
7	15-я неделя 4-го семестра	Подготовка к лабораторной работе № 5	2	Проверка заданий лабораторной работы
8	17-я неделя 4-го семестра	Проработка лекционного материала по темам 7 – 10	2	Проверка контрольной работы
		Подготовка к лабораторной работе № 6	2	Проверка заданий лабораторной работы
9	4-я неделя 5-го семестра	Проработка лекционного материала по темам 11, 12	3	Проверка контрольной работы
10	7-я неделя 5-го семестра	Подготовка к проверочной работе по решению практических задач	3	Проверка практической работы
11	8-я неделя 5-го семестра	Проработка лекционного материала по темам 13,14	3	Проверка контрольной работы
12	12-я неделя 5-го семестра	Проработка лекционного материала по темам 15,16	3	Проверка контрольной работы
13	16-я неделя 5-го семестра	Подготовка к проверочной работе по решению прак-	3	Проверка практической работы

		тических задач		
14	17-я неделя 5-го семестра	Проработка лекционного материала по темам 17, 18	3	Проверка контрольной работы
15	3-я неделя 6-го семестра	Подготовка к лабораторной работе № 7	0,5	Проверка заданий лабораторной работы
16	6-я неделя 6-го семестра	Подготовка к лабораторной работе № 8	0,5	Проверка заданий лабораторной работы
17	9-я неделя 6-го семестра	Проработка лекционного материала по темам 19, 20, 21	1	Проверка контрольной работы
		Подготовка к лабораторной работе № 9	0,5	Проверка заданий лабораторной работы
18	10-я неделя 6-го семестра	Подготовка к семинарскому занятию «Лазерное излучение и его применение в медицине»	1	Оценка преподавателем выступления студента и его работы на семинарском занятии
19	12-я неделя 6-го семестра	Подготовка к лабораторной работе № 10	0,5	Проверка заданий лабораторной работы
		Подготовка к семинарскому занятию «Применение рентгеновского излучения в медицине»	1	Оценка преподавателем выступления студента и его работы на семинарском занятии
20	14-я неделя 6-го семестра	Подготовка к семинарскому занятию «Использование радионуклидов в медицине»	1	Оценка преподавателем выступления студента и его работы на семинарском занятии
21	15-я неделя 6-го семестра	Подготовка к лабораторной работе № 11	0,5	Проверка заданий лабораторной работы
22	16-я неделя 6-го семестра	Подготовка к семинарскому занятию «Особенности измерения ионизирующих излучений и вопросы радиационной безопасности при работе с источниками ионизирующего излучения»	1	Оценка преподавателем выступления студента и его работы на семинарском занятии
23	17-я неделя 6-	Подготовка к лаборатор-	0,5	Проверка заданий ла-

	го семестра	ной работе № 12		бораторной работы
		Проработка лекционного материала по темам 22, 23, 24	1	Проверка контрольной работы
24	Семестр 8	Подготовка рефератов	6	Защита
		Подготовка презентации	6	Защита
		Подготовка к семинарам	6	Защита
25	Семестр 9	Подготовка рефератов	12	Защита
		Подготовка презентации	12	Защита
		Подготовка к семинарам	12	Защита
26	Семестр А	Подготовка рефератов	6	Защита
		Подготовка презентации	6	Защита
		Подготовка к семинарам	6	Защита
		Подготовка к экзамену	36	Собеседование
Итого			270	

Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы по дисциплине «Общая и медицинская биофизика, биофизические основы функциональной диагностики» способствует организации последовательного изучения материала, не вошедшего в лекционный курс, но имеющего важное теоретическое и практическое значение для специалиста в области биофизики.

Самостоятельная работа студента заключается в:

- проработке лекционного материала;
- изучении тем дисциплины, вынесенных на самостоятельную подготовку;

- работе с научной и учебной литературой по дисциплине, справочной литературой и относящимися к сфере профессиональной деятельности специалиста-биофизика нормативно-правовыми документами;
- подготовке к практическим, лабораторным и семинарским занятиям;
- подготовке публичных сообщений к занятиям;
- подготовке к проверочным контрольным работам и экзамену.

Задачи самостоятельной работы:

- обретение навыков самостоятельной научно-исследовательской работы;
- выработка умения самостоятельно и критически подходить к изучаемому материалу.

Рекомендации при подготовке презентации и доклада, работе с поисковыми электронными системами

При поиске информации в электронных системах информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимо правильно сформулировать поисковый запрос, лучше использовать несколько вариантов запроса для расширения возможности поиска информации. Так же возможен поиск необходимой, не входящей в список основной или дополнительной литературы, однако можно воспользоваться только информацией с официальных тематических сайтов или сайтов организаций.

При подготовке презентации и доклада необходимо пользоваться материалами основной, дополнительной литературы, а также использовать поиск необходимой информации в библиографических и электронных системах. Найденную информацию необходимо проанализировать, обобщить, структурировать; последовательно и логично оформить в виде презентации в программе Microsoft Office Power Point и доклада.

Презентация должна быть информативна и не содержать большое количество материала в текстовом виде. Она призвана дополнить содержание доклада, а не заменять его. Фон для презентации следует выбирать не яркий, не использовать всплывающие окна. Каждый слайд должен быть пронумерован

и иметь заголовки. Количество слайдов – около 10-15. Доклад не должен превышать 15 минут. В докладе и презентации обязательно должно быть представлено заключение, сформулированное самостоятельно на основании анализа найденной информации по литературным и электронным источникам.

Рекомендации по работе с литературой

Литература по дисциплине «Общая и медицинская биофизика» представлена основным и дополнительным списками, а также рядом нормативно-правовых документов.

Работа с литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к практическим и лабораторным занятиям, к проверочным работам, проводимым после изучения каждого раздела, и экзамену. Она включает проработку лекционного и дополнительно материала и состоит в изучении рекомендованных источников и литературы по тематике занятий.

Как и конспекты лекций, конспекты литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны быть выполнены также аккуратно и содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ на вопрос, а может быть и подробным.

В процессе работы с литературой рекомендуется:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест источника, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

При работе с конкретным источником, следует найти интересующий раздел по оглавлению или алфавитному указателю, а также одноименный

раздел конспекта лекций. В случае возникновения затруднений в понимании учебного материала следует обратиться к другим источникам, где изложение может оказаться более доступным.

Работа с литературой не только полезна как средство более глубокого изучения любой дисциплины, но и является неотъемлемой частью профессиональной деятельности будущего выпускника.

На самостоятельную работу выносятся следующие темы дисциплины:

1. Лазерное излучение и его применение в медицине.
2. Применение рентгеновского излучения в медицине.
3. Использование радионуклидов в медицине.
4. Особенности измерения ионизирующих излучений и вопросы радиационной безопасности при работе с источниками ионизирующего излучения.

Задания для самостоятельной работы и методические рекомендации по их выполнению при подготовке семинарского занятия «Лазерное излучение и его применение в медицине»

I Задания для самостоятельной работы:

1. Рассмотреть состав и принцип действия лазера.
2. Изучить классификацию лазеров, основные свойства и характеристики лазерного излучения.
3. Разобраться с физическими основами применения лазерного излучения в медицинской практике.
4. Изучить основные направления и цели медико-биологического применения лазеров.

5. Рассмотреть механизмы взаимодействия лазерного излучения с биологическими тканями.
6. Изучить основные механизмы и методы лазерной биостимуляции.
7. Ознакомиться с перспективными лазерными методами в медицине и биологии.

II Рекомендации по выполнению заданий для самостоятельной работы

При самостоятельном изучении вопросов данной учебной темы студентам рекомендуется начать с изучения явления вынужденного индуцированного излучения. Затем следует рассмотреть назначение и состав основных частей лазера: активной среды, оптического резонатора и системы накачки. При этом обратить внимание на основные способы создания инверсной населенности активных сред разных уровней.

Далее необходимо рассмотреть классификацию лазеров, особенности накачки и генерации излучения в твердотельных, газовых, химических, жидкостных и полупроводниковых лазерах. Ознакомиться с основными свойствами и характеристиками лазерного излучения.

Изучить возможности и физические основы применения лазеров в качестве инструмента исследования и в качестве инструмента воздействия на биологические объекты в таких областях медицины как хирургия, онкология, офтальмология, терапия, гинекология, урология, нейрохирургия. Подробно рассмотреть механизмы воздействия на ткани патологического очага импульсного и непрерывного лазерного излучения высокой мощности, влияния на ткани и органы низкоэнергетического излучения с целью физиотерапевтического воздействия. В рамках изучаемого вопроса ознакомиться с методиками наружного облучения, внутривенного облучения крови, внутрикостного и внутрисуставного облучения, методиками сочетанной лазеротерапии.

Рассмотреть перспективные лазерные методы исследования и терапии в медицине.

При выполнении самостоятельной работы следует воспользоваться Рекомендациями по работе с литературой, представленными в Методических указаниях по освоению дисциплины, содержащихся в рабочей учебной программе дисциплины «Общая и медицинская биофизика».

После изучения материала необходимо составить план выступления на семинаре и по возможности сделать конспект своего доклада. Конспект может быть опорным и содержать только ключевые позиции, или развернутым. Содержание и объем конспекта определяется студентом самостоятельно. Выступление на семинаре должно соответствовать последовательному и грамотному изложению материала, подкрепленному своими мыслями и соображениями.

В процессе самостоятельной работы при подготовке к семинарскому занятию следует подготовиться к возможной дискуссии по вопросам семинарского занятия, и быть готовым внести исправления, дополнения и пояснения при заслушивании сообщений других участников семинара.

При возникновении вопросов, которые самостоятельно решить не получается, следует воспользоваться консультациями преподавателя.

III Рекомендуемая литература

1. Реутов А.Т. Физика лазеров. Часть 2. Основы теории лазеров [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Т. Реутов. - Электрон. текстовые данные. - М. : Российский университет дружбы народов, 2011. - 96 с. - 978-5-209-03654-8. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11534.html>
2. Шахно Е.А. Физические основы применения лазеров в медицине [Электронный ресурс] / Е.А. Шахно. - Электрон. текстовые данные.

- СПб. : Университет ИТМО, 2012. - 129 с. - 2227-8397. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65350.html>
3. Кашапов Н.Ф. Лазеры и их применение в медицине [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.Ф. Кашапов, Г.С. Лучкин, М.Ф. Самигуллин. - Электрон. текстовые данные. - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2011. - 95 с. - 978-5-7882-1073-5. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63715.html>
 4. Лазеры и волоконная оптика в биомедицинских исследованиях. [Электронный ресурс] / Тучин В. В. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2010. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922112789.html>
 5. "Изучение основных характеристик лазерной медицинской терапевтической аппаратуры на основе полупроводниковых лазеров: метод. указания к выполнению лабораторной работы по курсу "Лазерные медицинские системы" [Электронный ресурс] / Г.Н. Змиевской; под. ред. И.Н. Спиридонова. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2010." - http://www.studentlibrary.ru/book/bauman_0388.html

Задания для самостоятельной работы и методические рекомендации по их выполнению при подготовке семинарского занятия «Применение рентгеновского излучения в медицине»

I Задания для самостоятельной работы

1. Рассмотреть механизм образования рентгеновского излучения, энергетический спектр рентгеновского излучения.
2. Рассмотреть источники рентгеновского излучения.
3. Изучить основные характеристики и свойства рентгеновского излучения.

4. Рассмотреть физические основные использования рентгеновского излучения в медицине.
5. Изучить биологическое действие рентгеновского излучения.
6. Изучить основные методы рентгенологических исследований.
7. Рассмотреть основные способы и средства защиты от рентгеновского излучения.
8. Ознакомиться с особенностями детектирования рентгеновского излучения.

II Рекомендации по выполнению заданий для самостоятельной работы

При самостоятельном изучении вопросов данной учебной темы студентам рекомендуется начать с изучения механизма образования и природы рентгеновского излучения, обращая внимание на процессы, приводящие к генерации тормозного и характеристического рентгеновского излучения. Далее следует изучить основные свойства рентгеновского излучения и его применение в различных областях человеческой деятельности. Особое внимание следует уделить рассмотрению и классификации рентгеновских установок и источников рентгеновского излучения. После этого внимательно изучить качественные и количественные характеристики рентгеновского излучения, основные механизмы взаимодействия рентгеновского излучения с веществом, в частности механизмы и особенности воздействия рентгеновского излучения на организм человека. Изучить факторы, определяющие соматическое действие излучения. Разобраться в основных направлениях и методах проведения рентгенологических исследований.

Затем следует ознакомиться с основными способами и средствами защиты от рентгеновского излучения. В завершении самостоятельной работы над темой необходимо ознакомиться с основными нормативно-правовыми документами, устанавливающими требования радиационной безопасности при

обращении с рентгеновскими установками, требования к устройству и эксплуатации рентгеновских кабинетов, аппаратов и проведению рентгенологических исследований.

При выполнении самостоятельной работы следует воспользоваться Рекомендациями по работе с литературой, представленными в Методических указаниях по освоению дисциплины, содержащихся в рабочей учебной программе дисциплины «Общая и медицинская биофизика».

После изучения материала необходимо составить план выступления на семинаре и по возможности сделать конспект своего доклада. Конспект может быть опорным и содержать только ключевые позиции, или развернутым. Содержание и объем конспекта определяется студентом самостоятельно. Выступление на семинаре должно соответствовать последовательному и грамотному изложению материала, подкрепленному своими мыслями и соображениями.

В процессе самостоятельной работы при подготовке к семинарскому занятию следует подготовиться к возможной дискуссии по вопросам семинарского занятия, и быть готовым внести исправления, дополнения и пояснения при заслушивании сообщений других участников семинара.

При возникновении вопросов, которые самостоятельно решить не получается, следует воспользоваться консультациями преподавателя.

III Рекомендуемая литература

1. Основы физики рентгеновского излучения [Электронный ресурс] / Павлинский Г. В. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2007. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922107839.html>
2. Радиационная экология. Физика ионизирующих излучений [Электронный ресурс]: учебник для студентов вузов / С.Н. Смирнов, Д.Н. Герасимов - М. : Издательский дом МЭИ, 2016. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383010037.html>

3. Лучевая диагностика и терапия. Общая лучевая диагностика [Электронный ресурс] / Терновой С. К. и др. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970429891.html>
4. СанПиН 2.6.1.3289-15 «Гигиенические требования по обеспечению радиационной безопасности при обращении с источниками, генерирующими рентгеновское излучение при ускоряющем напряжении до 150 кВ» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : БД КонсультантПлюс.
5. МУ 2.6.1.1982-05 «Проведение радиационного контроля в рентгеновских кабинетах» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : БД КонсультантПлюс.
6. СанПиН 2.6.1.1192-03 «Гигиенические требования к устройству и эксплуатации рентгеновских кабинетов, аппаратов и проведению рентгенологических исследований» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : БД КонсультантПлюс.
7. Рентгеновская компьютерная томография [Электронный ресурс] : руководство для врачей / К.Н. Алексеев [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Фолиант, 2008. — 1196 с. — 978-5-93929-165-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60943.html>

Задания для самостоятельной работы и методические рекомендации по их выполнению при подготовке семинарского занятия «Использование радионуклидов в медицине»

I Задания для самостоятельной работы

1. Рассмотреть естественные и искусственные радиоактивные изотопы.
2. Изучить способы получения радиоактивных изотопов для медицинских целей.

3. Изучить составляющие и основные принципы проведения радионуклидной диагностики.
4. Ознакомиться с методами радиоизотопной терапии.
5. Рассмотреть биологическое действие ионизирующего излучения.
6. Ознакомиться с устройством ускорителей заряженных частиц и их применением для медицинских целей.

II Рекомендации по выполнению заданий для самостоятельной работы

Самостоятельное изучение вопросов данной учебной темы следует начинать с рассмотрения естественных и искусственных источников радиоактивного излучения. При этом необходимо четко понять природу естественного радиационного фона, и знать, что из себя представляет космическое излучение, и каковы основные радионуклиды земного происхождения, входящие в радиоактивные ряды.

Рассмотреть основные способы и методы получения искусственных радиоактивных изотопов в атомных реакторах и на ускорителях элементарных частиц, а также спектр их применения.

Затем следует изучить возможности и особенности проведения радионуклидной диагностики – метода лучевой диагностики, который основан на введении пациенту радиофармакологического препарата, в частности рассмотреть метод меченых атомов. Рассмотреть этапы развития радионуклидной визуализации. Изучить условия достижения минимальной лучевой нагрузки на пациента.

Далее необходимо перейти к рассмотрению способов и методов лечения с помощью радиоактивных элементов, определить показания и противопоказания для проведения лучевой терапии. Рассмотреть основные радионуклиды, которые используются в ядерной медицине для терапевтических целей.

Изучить устройство ускорителей заряженных частиц и рассмотреть их применение в медицинской деятельности.

При выполнении самостоятельной работы следует воспользоваться Рекомендациями по работе с литературой, представленными в Методических указаниях по освоению дисциплины, содержащихся в рабочей учебной программе дисциплины «Общая и медицинская биофизика».

После изучения материала необходимо составить план выступления на семинаре и по возможности сделать конспект своего доклада. Конспект может быть опорным и содержать только ключевые позиции, или развернутым. Содержание и объем конспекта определяется студентом самостоятельно. Выступление на семинаре должно соответствовать последовательному и грамотному изложению материала, подкрепленному своими мыслями и соображениями.

В процессе самостоятельной работы при подготовке к семинарскому занятию следует подготовиться к возможной дискуссии по вопросам семинарского занятия, и быть готовым внести исправления, дополнения и пояснения при заслушивании сообщений других участников семинара.

При возникновении вопросов, которые самостоятельно решить не получается, следует воспользоваться консультациями преподавателя.

III Рекомендуемая литература

1. Денисов Е.И. Производство радиоактивных изотопов для медицинского применения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.И. Денисов. - Электрон. текстовые данные. - Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. - 94 с. - 978-5-7996-1461-4. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66586.html>
2. Лучевая диагностика и терапия. Общая лучевая диагностика [Электронный ресурс] / Терновой С. К. и др. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970429891.html>

3. Радионуклидная диагностика [Электронный ресурс] / С.П. Паша, С.К. Терновой - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2008. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970408827.html>
4. Лучевая диагностика [Электронный ресурс] : учебник / Г. Е. Труфанов и др.; под ред. Г. Е. Труфанова. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970434680.html>
5. Ядерная медицина в педиатрии [Электронный ресурс] / Дубровин М.М. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970425756.html>

Задания для самостоятельной работы и методические рекомендации по их выполнению при подготовке семинарского занятия «Особенности измерения ионизирующих излучений и вопросы радиационной безопасности при работе с источниками ионизирующего излучения»

I Задания для самостоятельной работы

1. Рассмотреть современную систему дозиметрических величин. Изучить нормируемые и операционные величины в дозиметрии.
2. Изучить физические принципы, лежащие в основе регистрации ионизирующих излучений.
3. Рассмотреть классификацию, назначение, устройство и основные технические характеристики технических средств дозиметрического контроля.
4. Изучить основные способы и средства защиты от ионизирующего излучения.
5. Ознакомиться с основными положениями нормативно-правовых документов в области радиационной безопасности.

II Рекомендации по выполнению заданий

для самостоятельной работы

При самостоятельном изучении вопросов данной учебной темы начинать следует с изучения современной системы дозиметрических величин, в основе которой лежит понятие поглощенной дозы, как энергии излучения, переданной веществу. При этом постараться разобраться с определениями экспозиционной, поглощенной, эквивалентной, эффективной и коллективной дозы излучения, мощности дозы и единицами их измерения. Рассмотреть коэффициент качества излучения и взвешивающие коэффициенты для разных видов излучения для органов и тканей организма. Изучить связь между различными дозами. Определить, какие величины в дозиметрии используются для установления меры ущерба (вреда) от воздействия человека на организм человека.

Рассмотреть основные операционные величины, измеряемые непосредственно приборами радиационного контроля, - амбиентный и индивидуальный эквиваленты дозы. Определить назначение этих величин и различие между ними.

Рассмотреть классификацию технических средств радиационного контроля по различным признакам, лежащих в ее основе, назначение и устройство технических средств радиационного контроля. Изучить основные правила работы с техническими средствами дозиметрического контроля и особенности применения технических средств дозиметрического контроля для регистрации ионизирующих излучений различных типов. Рассмотреть общие требования, предъявляемые к техническим характеристикам технических средств дозиметрического контроля.

Изучить основные способы и средства защиты от ионизирующего излучения – защиту от внешних источников (временем, расстоянием, экранированием) и защиту от внутреннего облучения. Рассмотреть различные средства индивидуальной защиты от внешнего облучения и порядок их применения, а также правила личной гигиены при работе с источниками ионизирующего

щего излучения. Ознакомиться с веществами и способами противорадиационной защиты.

Рассмотреть порядок и методы проведения индивидуального дозиметрического контроля внешнего и внутреннего профессионального облучения.

Изучить основные положения нормативно-правовых документов в области радиационной безопасности – Норм радиационной безопасности (НРБ-99/2009) и Основных санитарных правил обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010). Рассмотреть категории облучаемых лиц и основные пределы доз. Изучить требования по ограничению облучения населения за счет источников ионизирующего излучения.

При выполнении самостоятельной работы следует воспользоваться Рекомендациями по работе с литературой, представленными в Методических указаниях по освоению дисциплины, содержащихся в рабочей учебной программе дисциплины «Общая и медицинская биофизика».

После изучения материала необходимо составить план выступления на семинаре и по возможности сделать конспект своего доклада. Конспект может быть опорным и содержать только ключевые позиции, или развернутым. Содержание и объем конспекта определяется студентом самостоятельно. Выступление на семинаре должно соответствовать последовательному и грамотному изложению материала, подкрепленному своими мыслями и соображениями.

В процессе самостоятельной работы при подготовке к семинарскому занятию следует подготовиться к возможной дискуссии по вопросам семинарского занятия, и быть готовым внести исправления, дополнения и пояснения при заслушивании сообщений других участников семинара.

При возникновении вопросов, которые самостоятельно решить не получается, следует воспользоваться консультациями преподавателя.

III Рекомендуемая литература

1. Радиационная гигиена [Электронный ресурс] / Ильин Л.А., Кириллов В.Ф., Коренков И.П. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970414835.html>
2. Основы радиационной безопасности населения [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Я.Л. Мархоцкий - Минск : Выш. шк., 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850624284.html>
3. ЛУЧЕВАЯ ТЕРАПИЯ. ФИЗИКА ИЗЛУЧЕНИЙ, ДОЗИМЕТРИЯ, ТОПОМЕТРИЯ, РАДИОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ, ПРИНЦИПЫ И МЕТОДЫ. [Электронный ресурс] / Бойко А.В., Дарьялова С.Л., Черниченко А.В., Бочарова И.А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. - <http://www.studentlibrary.ru/book/970406762V0040.html>
4. Родненков В.Г. Основы радиационной безопасности [Электронный ресурс] : пособие для студентов инженерно-технических специальностей / В.Г. Родненков. - Электрон. текстовые данные. - Минск: ТетраСистемс, 2011. - 208 с. - 978-985-536-231-0. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28178.html>
5. Метрологическое обеспечение дозиметрии фотонного излучения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.И. Григорьев [и др.]. — Электрон. текстовые данные. - М. : Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2016. - 24 с. - 2227-8397. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64336.html>
6. Маврищев В.В. Радиоэкология и радиационная безопасность [Электронный ресурс] : пособие для студентов вузов / В.В. Маврищев, А.Э. Высоцкий, Н.Г. Соловьёва. - Электрон. текстовые данные. - Минск: ТетраСистемс, 2010. - 208 с. - 978-985-536-077-4. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28201.html>
7. СанПиН 2.6.1.2523-09. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009) [Электронный ресурс]. - Режим доступа : БД Консультант-Плюс.

8. СанПиН 2.6.1.2612-10. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : БД КонсультантПлюс.

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Методические рекомендации по самостоятельной работе студентов, включенной в план-график выполнения самостоятельной работы, соответствуют Методическим указаниям по освоению дисциплине, представленным в рабочей программе учебной дисциплины «Общая и медицинская биофизика».

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов, заключающаяся в проработке лекционного материала, изучении тем дисциплины, вынесенных на самостоятельную подготовку, работе с научной, учебной и справочной литературой, подготовке к практическим, лабораторным и семинарским занятиям, подготовке к проверочным контрольным работам и экзамену, не предусматривает каких-либо требований к оформлению ее результатов.

Критерии оценки выполнения самостоятельной работы

Оценка выполнения самостоятельной работы студентов преподавателем осуществляется по результатам проведения семинарских занятий, а также в ходе проведения текущей аттестации.

Результаты самостоятельной работы студентов определяется оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Самостоятельная работа студентов при подготовке семинарских занятий оценивается следующим образом.

Оценка «отлично» выставляется студенту, если студент показывает полные и глубокие знания программного материала, логично и последовательно

излагает содержание своей темы, аргументировано и уверенно отвечает на вопросы аудитории, активно участвует в дискуссии, задавая вопросы и дополняя сообщения других участников семинара.

Оценка «хорошо» ставится студенту, который допустил незначительные ошибки, недостаточно полно, по мнению преподавателя, раскрыл содержание своего вопроса, но в то же время аргументировано и уверенно отвечает на вопросы аудитории, активно участвует в дискуссии, задавая вопросы и дополняя сообщения других участников семинара

Оценка «удовлетворительно» ставится в том случае, когда студент показывает достаточные, но не глубокие знания программного материала, при ответе на вопросы аудитории не допускает грубых ошибок, но в ответе отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами (для получения правильного ответа требуется наличие уточняющих вопросов). Недостаточно активно участвует в дискуссии.

Оценка «неудовлетворительно» ставится в том случае, когда студент показывает недостаточные знания программного материала, неспособен последовательно и аргументировано его излагать, допускает грубые ошибки в ответах, неправильно отвечает на поставленный вопрос или затрудняется с ответом. Не участвует в дискуссии и обсуждения сообщений других участников семинара.

Самостоятельная работа студентов при подготовке лабораторным работам, подготовке к проверочным работам по решению практических задач, проработке лекционного материала оценивается по результатам текущей аттестации. Критерии оценки самостоятельной работы по данным видам деятельности содержатся в Фонде оценочных средств, являющимся Приложением № 2 к рабочей программе дисциплины «Общая и медицинская биофизика».

Методические рекомендации по написанию и оформлению реферата.

Реферат – творческая деятельность студента, которая воспроизводит в своей структуре научно–исследовательскую деятельность по решению теоретических и прикладных проблем в определённой отрасли научного знания.

Реферат, являясь моделью научного исследования, представляет собой самостоятельную работу, в которой студент решает проблему теоретического или практического характера, применяя научные принципы и методы данной отрасли научного знания. Результат данного научного поиска может обладать не только субъективной, но и объективной научной новизной, и поэтому может быть представлен для обсуждения научной общественности в виде научного доклада или сообщения на научно-практической конференции, а также в виде научной статьи.

Реферат выполняется под руководством научного руководителя и предполагает приобретение навыков построения делового сотрудничества, основанного на этических нормах осуществления научной деятельности. Целеустремлённость, инициативность, бескорыстный познавательный интерес, ответственность за результаты своих действий, добросовестность, компетентность – качества личности, характеризующие субъекта научно-исследовательской деятельности, соответствующей идеалам и нормам современной науки.

Реферат – это самостоятельная учебная и научно-исследовательская деятельность студента. Научный руководитель оказывает помощь консультативного характера и оценивает процесс и результаты деятельности. Он предоставляет примерную тематику реферативных работ, уточняет совместно с ординатором проблему и тему исследования, помогает спланировать и организовать научно-исследовательскую деятельность, назначает время и минимальное количество консультаций. Научный руководитель принимает текст реферата на проверку не менее чем за десять дней до защиты.

Традиционно сложилась определенная структура реферата, основными элементами которой в порядке их расположения являются следующие:

1. Титульный лист.

2. Задание.
3. Оглавление.
4. Перечень условных обозначений, символов и терминов (если в этом есть необходимость).
5. Введение.
6. Основная часть.
7. Заключение.
8. Библиографический список.
9. Приложения.

На титульном листе указываются: учебное заведение, выпускающая кафедра, автор, научный руководитель, тема исследования, место и год выполнения реферата.

Название реферата должно быть по возможности кратким и полностью соответствовать ее содержанию.

В оглавлении (содержании) отражаются названия структурных частей реферата и страницы, на которых они находятся. Оглавление целесообразно разместить в начале работы на одной странице.

Наличие развернутого введения – обязательное требование к реферату. Несмотря на небольшой объем этой структурной части, его написание вызывает значительные затруднения. Однако именно качественно выполненное введение является ключом к пониманию всей работы, свидетельствует о профессионализме автора.

Таким образом, введение – очень ответственная часть реферата. Начинаться должно введение с обоснования актуальности выбранной темы. В применении к реферату понятие «актуальность» имеет одну особенность. От того, как автор реферата умеет выбрать тему и насколько правильно он эту тему понимает и оценивает с точки зрения современности и социальной значимости, характеризует его научную зрелость и профессиональную подготовку.

Кроме этого во введении необходимо вычленить методологическую базу реферата, назвать авторов, труды которых составили теоретическую основу исследования. Обзор литературы по теме должен показать основательное знакомство автора со специальной литературой, его умение систематизировать источники, критически их рассматривать, выделять существенное, определять главное в современном состоянии изученности темы.

Во введении отражаются значение и актуальность избранной темы, определяются объект и предмет, цель и задачи, хронологические рамки исследования.

Завершается введение изложением общих выводов о научной и практической значимости темы, степени ее изученности и обеспеченности источниками, выдвижением гипотезы.

В основной части излагается суть проблемы, раскрывается тема, определяется авторская позиция, в качестве аргумента и для иллюстраций выдвигаемых положений приводится фактический материал. Автору необходимо проявить умение последовательного изложения материала при одновременном его анализе. Предпочтение при этом отдается главным фактам, а не мелким деталям.

Реферат заканчивается заключительной частью, которая так и называется «заключение». Как и всякое заключение, эта часть реферата выполняет роль вывода, обусловленного логикой проведения исследования, который носит форму синтеза накопленной в основной части научной информации. Этот синтез – последовательное, логически стройное изложение полученных итогов и их соотношение с общей целью и конкретными задачами, поставленными и сформулированными во введении. Именно здесь содержится так называемое «выводное» знание, которое является новым по отношению к исходному знанию. Заключение может включать предложения практического характера, тем самым, повышая ценность теоретических материалов.

Итак, в заключении реферата должны быть: а) представлены выводы по итогам исследования; б) теоретическая и практическая значимость, новизна реферата; в) указана возможность применения результатов исследования.

После заключения принято помещать библиографический список использованной литературы. Этот список составляет одну из существенных частей реферата и отражает самостоятельную творческую работу автора реферата.

Список использованных источников помещается в конце работы. Он оформляется или в алфавитном порядке (по фамилии автора или названия книги), или в порядке появления ссылок в тексте письменной работы. Во всех случаях указываются полное название работы, фамилии авторов или редактора издания, если в написании книги участвовал коллектив авторов, данные о числе томов, название города и издательства, в котором вышла работа, год издания, количество страниц.

Критерии оценки реферата.

Изложенное понимание реферата как целостного авторского текста определяет критерии его оценки: новизна текста; обоснованность выбора источника; степень раскрытия сущности вопроса; соблюдения требований к оформлению.

Новизна текста: а) актуальность темы исследования; б) новизна и самостоятельность в постановке проблемы, формулирование нового аспекта известной проблемы в установлении новых связей (межпредметных, внутрипредметных, интеграционных); в) умение работать с исследованиями, критической литературой, систематизировать и структурировать материал; г) явленность авторской позиции, самостоятельность оценок и суждений; д) стилевое единство текста, единство жанровых черт.

Степень раскрытия сущности вопроса: а) соответствие плана теме реферата; б) соответствие содержания теме и плану реферата; в) полнота и

глубина знаний по теме; г) обоснованность способов и методов работы с материалом; е) умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по одному вопросу (проблеме).

Обоснованность выбора источников: а) оценка использованной литературы: привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т.ч. журнальные публикации последних лет, последние статистические данные, сводки, справки и т.д.).

Соблюдение требований к оформлению: а) насколько верно оформлены ссылки на используемую литературу, список литературы; б) оценка грамотности и культуры изложения (в т.ч. орфографической, пунктуационной, стилистической культуры), владение терминологией; в) соблюдение требований к объёму реферата.

Рецензент должен четко сформулировать замечание и вопросы, желательно со ссылками на работу (можно на конкретные страницы работы), на исследования и фактические данные, которые не учёл автор.

Рецензент может также указать: обращался ли студент к теме ранее (рефераты, письменные работы, творческие работы, олимпиадные работы и пр.) и есть ли какие-либо предварительные результаты; как выпускник вёл работу (план, промежуточные этапы, консультация, доработка и переработка написанного или отсутствие чёткого плана, отказ от рекомендаций руководителя).

Студент представляет реферат на рецензию не позднее чем за неделю до защиты. Рецензентом является научный руководитель. Опыт показывает, что целесообразно ознакомить студента с рецензией за несколько дней до защиты. Оппонентов назначает преподаватель из числа студентов. Для устного выступления студенту достаточно 10-20 минут (примерно столько времени отвечает по билетам на экзамене).

Оценка «отлично» ставится, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована ее актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую

проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Оценка «хорошо» – основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

Оценка «удовлетворительно» – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

Оценка «неудовлетворительно» – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Примерные темы рефератов, презентаций.

1. Методы исследования функций системы внешнего дыхания.
2. Особенности диагностики и лечения внебольничной пневмонии тяжелого течения.
3. Методы обследования пульмонологических больных.
4. Суточное мониторирование ФВД у больных бронхиальной астмой.
5. Синдром обструктивного апноэ во сне. Актуальность. Классификация. Диагностика.
6. Использование методов уретроскопии и цистоскопии.
7. Лучевые методы диагностики в урологии.
8. Ультразвуковая диагностика в нефрологии.
9. Основные методы функциональной диагностики ишемической болезни сердца.

10. Дополнительные методы диагностики при митральных или аортальных пороках сердца.
11. Велоэргометрия.
12. Дифференциальная диагностика ишемических изменений по ЭКГ.
13. Особенности суточного мониторирования АД.
14. Особенности ЭКГ детского возраста при врожденных пороках сердца.
15. Особенности ЭКГ у спортсменов.
16. Синдром Вольфа-Паркинсона-Уайта.
17. Синдром удлинённого интервала QT.
18. Стресс-эхокардиография.
19. Суточное мониторирование ЭКГ в диагностике нарушения ритма и проводимости у детей.
20. Теоретические основы ультразвуковой диагностики сердца. Недостаточность митрального клапана.
21. Ультразвуковая диагностика сосудов.
22. Ультразвуковая диагностика периферических сосудов.
23. Ультразвуковая диагностика приобретённых пороков сердца.
24. Холтеровское мониторирование.
25. ЭКГ детского возраста, особенности гипертрофий желудочков.
26. ЭКГ при нарушениях ритма и проводимости.
27. Лучевые методы диагностики желудка и тонкого кишечника.
28. Способы диагностики заболеваний желудочно-кишечного тракта.
29. Диагностика инфекции *HELICOBACTER PYLORI*.
30. Лазерные методы диагностики заболеваний желудочно-кишечного тракта.
31. Особенности выполнения диагностических манипуляций у де-

тей.

32. История исследования центральной нервной системы.

33. Дифференциальная диагностика нервно-мышечной патологии по ЭМГ.

34. Клинические аспекты компьютерной ЭЭГ.

35. Вызванные потенциалы мозга.

36. Функциональная диагностика при заболеваниях эндокринных желез.

37. Ожирение.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Общая и медицинская биофизика, биофизические
основы функциональной диагностики»
Направление подготовки 30.05.02 «Медицинская биофизика»
Квалификация выпускника – специалитет
Форма подготовки очная

Владивосток
2016

Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-5 готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знает	основные законы физики, физико-химические основы функционирования живых систем, физические явления и процессы в организме человека и методы их исследования
	Умеет	определять адекватные возможности математического и статистического аппарата для анализа полученных данных при решении профессиональных задач
	Владеет	навыками использования теоретических знаний для объяснения особенностей биофизических процессов
ОПК-7 способность к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач	Знает	общие физические закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме
	Умеет	объяснять механизмы биологических процессов с использованием физико-химических моделей
	Владеет	методами анализа и оценки информации в области профессиональной деятельности
ОПК-9 готовность к применению специализированного оборудования и медицинских изделий, предусмотренных для использования в профессиональной сфере	Знает	назначение и основы устройства физиотерапевтической и диагностической аппаратуры, электронной аппаратуры для медицинского лабораторного анализа, клинические и лабораторно-инструментальные методы исследования и их возможности при исследовании функций различных органов и систем
	Умеет	формулировать и планировать задачи исследований биологических систем, выбирать экспериментальные методы исследования и электронную аппаратуру, адекватные поставленным задачам
	Владеет	основными методами лабораторно-биохимической и инструментальной диагностики
ПК-5 готовность к оценке результатов лабораторных, инструментальных, патологоанатомических и иных исследований в целях распознавания состояния или установления факта наличия	Знает	основные закономерности развития и жизнедеятельности организма на основе структурной организации клеток, тканей и органов, теоретические основы физиологических процессов, протекающих в организме, математические ме-

или отсутствия заболевания		тоды, применяемые для статистической обработки экспериментальных медицинских данных
	Умеет	применять необходимые методы математического анализа обработки экспериментальных данных и интерпретировать полученные результаты
	Владеет	экспериментальными навыками, позволяющими проводить исследования организма с целью установления факта наличия или отсутствия заболевания

Контроль достижения целей курса

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства – наименование		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Раздел 1. Механические свойства живых тканей и органов	ОПК-5, ОПК-7, ОПК-9, ПК-5	Знает	Конспект (ПР-7)	Вопросы к экзамену № 1-17
			Умеет	Контрольная работа (ПР-2), Лабораторная работа (ПР-6)	
			Владеет		
2	Раздел 2. Термодинамика биологических систем	ОПК-5, ОПК-7, ОПК-9, ПК-5	Знает	Конспект (ПР-7)	Вопросы к экзамену № 18-21
			Умеет	Контрольная работа (ПР-2)	
			Владеет		
3	Раздел 3. Физические процессы в биологических мембранах	ОПК-5, ОПК-7, ОПК-9, ПК-5	Знает	Конспект (ПР-7)	Вопросы к экзамену № 22-28
			Умеет	Контрольная работа (ПР-2)	
			Владеет		
4	Раздел 4. Электродинамика	ОПК-5, ОПК-7, ОПК-9, ПК-5	Знает	Конспект (ПР-7)	Вопросы к экзамену № 1-17
			Умеет	Контрольная работа (ПР-2), Лабораторная работа (ПР-6)	
			Владеет		
5	Раздел 5. Оптика и тепловое излучение тел	ОПК-5, ОПК-7, ОПК-9, ПК-5	Знает	Конспект (ПР-7), Доклад (УО-3)	Вопросы к экзамену № 18-34
			Умеет	Контрольная работа (ПР-2), Лабораторная работа (ПР-6)	
			Владеет		
6	Раздел 6. Квантовая биофизика	ОПК-5, ОПК-7, ОПК-9, ПК-5	Знает	Конспект (ПР-7)	Вопросы к экзамену № 1-21
			Умеет	Контрольная работа (ПР-2), Лабораторная работа (ПР-6)	
			Владеет		

7	Раздел 7. Ионизирующее излучение и элементы дозиметрии	ОПК-5, ОПК-7, ОПК-9, ПК-5	Знает	Конспект (ПР-7) Доклад (УО-3)	Вопросы к экзамену № 22-32
			Умеет	Контрольная работа (ПР-2)	
			Владеет		
8	Раздел 8. Биофизические основы функциональной диагностики	ОПК-5, ОПК-7, ОПК-9, ПК-5	Знает	Тестирование (ПР-1)	Вопросы к экзамену
			Умеет	Ситуационная задача	
			Владеет	Лабораторная работа (ПР-6)	
9	Раздел 9. Биофизические основы функциональной диагностики нервной системы	ОПК-5, ОПК-7, ОПК-9, ПК-5	Знает	Тестирование (ПР-1)	Вопросы к экзамену
			Умеет	Ситуационная задача	
			Владеет	Лабораторная работа (ПР-6)	
10	Раздел 10. Биофизические основы ультразвуковых методов исследований	ОПК-5, ОПК-7, ОПК-9, ПК-5	Знает	Тестирование (ПР-1)	Вопросы к экзамену
			Умеет	Ситуационная задача	
			Владеет	Лабораторная работа (ПР-6)	
11	Раздел 11. Биофизические основы функциональной диагностики эндокринной системы	ОПК-5, ОПК-7, ОПК-9, ПК-5	Знает	Тестирование (ПР-1)	Вопросы к экзамену
			Умеет	Ситуационная задача	
			Владеет	Лабораторная работа (ПР-6)	
12	Раздел 12. Биофизические основы функциональной диагностики сердечно-сосудистой системы	ОПК-5, ОПК-7, ОПК-9, ПК-5	Знает	Тестирование (ПР-1)	Вопросы к экзамену
			Умеет	Ситуационная задача	
			Владеет	Лабораторная работа (ПР-6)	
13	Раздел 13. Биофизические основы функциональной диагностики дыхательной системы	ОПК-5, ОПК-7, ОПК-9, ПК-5	Знает	Тестирование (ПР-1)	Вопросы к экзамену
			Умеет	Ситуационная задача	
			Владеет	Лабораторная работа (ПР-6)	
14	Раздел 14. Основы функциональной диагностики мочевой системы	ОПК-5, ОПК-7, ОПК-9, ПК-5	Знает	Тестирование (ПР-1)	Вопросы к экзамену
			Умеет	Ситуационная задача	
			Владеет	Лабораторная работа (ПР-6)	

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ОПК-5 готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	знает (пороговый уровень)	Основные законы физики, физико-химические основы функционирования живых систем, физические явления и процессы в организме человека и методы их исследования	Знание основных законов физики, физико-химических основ функционирования живых систем, физических явлений и процессов в организме человека и методов их исследования	Способность объяснения физических процессов и явлений, протекающих в организме человека
	умеет (продвинутый)	Определять адекватные возможности математического и статистического аппарата для анализа полученных данных при решении профессиональных задач	Умение определять адекватные возможности математического и статистического аппарата для анализа полученных данных при решении профессиональных задач	Способность проведения анализа данных при помощи методов математической статистики
	владеет (высокий)	Навыками использования теоретических знаний для объяснения особенностей биофизических процессов	Владение навыками использования теоретических знаний для объяснения особенностей биофизических процессов	Способность объяснять биофизические процессы в организме
ОПК-7 способность к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач	знает (пороговый уровень)	Общие физические закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме	Знание общих физических закономерностей, лежащих в основе процессов, протекающих в организме	Способность объяснения основных причин и факторов протекания различных процессов в организме человека
	умеет (продвинутый)	Объяснять механизмы биологических процессов с использованием физико-химических моделей	Умение объяснять механизмы биологических процессов с использованием физико-химических мо-	Объяснение биологических процессов, протекающих в организме человека с помощью физических и

нальных задач			делей	физико-химических моделей
	владеет (высокий)	Методами анализа и оценки информации в области профессиональной деятельности	Владение методами анализа и оценки информации в области профессиональной деятельности	Способность грамотно и адекватно проводить анализ и оценку информации в области профессиональной деятельности
ОПК-9 готовность к применению специализированного оборудования и медицинских изделий, предусмотренных для использования в профессиональной сфере	знает (пороговый уровень)	Назначение и основы устройства физиотерапевтической и диагностической аппаратуры, электронной аппаратуры для медицинского лабораторного анализа, клинические и лабораторно-инструментальные методы исследования и их возможности при исследовании функций различных органов и систем	Знание назначения и устройства физиотерапевтической и диагностической аппаратуры, электронной аппаратуры для медицинского лабораторного анализа, клинических и лабораторно-инструментальных методов исследования и их возможностей при исследовании функций различных органов и систем	Способность дать адекватную оценку возможностям медицинской аппаратуры, предназначенной для анализа и исследования функционирования различных органов и систем, определять области применения медицинского оборудования
	умеет (продвинутый)	Формулировать и планировать задачи исследований биологических систем, выбирать экспериментальные методы исследования и электронную аппаратуру, адекватные поставленным задачам	Умение планирования исследования биологических систем и выбирать экспериментальные методы исследования и электронную аппаратуру, адекватные поставленным задачам	Способность самостоятельного планирования исследования биологических систем в рамках профессиональной деятельности
	владеет (высокий)	Основными методами лабораторно-биохимической и инструментальной диагностики	Владение основными методами лабораторно-биохимической и инструментальной диагностики	Способность использовать методы лабораторно-биохимической и инструментальной диагностики для прове-

				дения исследований
ПК-5 готовность к оценке результатов лабораторных, инструментальных, патологоанатомических и иных исследований в целях распознавания состояния или установления факта наличия или отсутствия заболевания	знает (пороговый уровень)	Основные закономерности развития и жизнедеятельности организма на основе структурной организации клеток, тканей и органов, теоретические основы физиологических процессов, протекающих в организме, математические методы, применяемые для статистической обработки экспериментальных медицинских данных	Знание основных закономерностей развития и жизнедеятельности организма на основе структурной организации клеток, тканей и органов, теоретических основ физиологических процессов, протекающих в организме, математических методов, применяемых для статистической обработки экспериментальных медицинских данных	Способность объяснения функционирования различных органов и систем организма исходя из их структурной организации
	умеет (продвинутый)	Применять необходимые методы математического анализа обработки экспериментальных данных и интерпретировать полученные результаты	Умение применять необходимые методы математического анализа обработки экспериментальных данных и интерпретировать полученные результаты	Способность проведения обработки и интерпретации полученных результатов в рамках профессиональной деятельности
	владеет (высокий)	Экспериментальными навыками, позволяющими проводить исследование организма с целью установления факта наличия или отсутствия заболевания	Владение навыками проведения исследования организма с целью установления факта наличия или отсутствия заболевания	Способность грамотно применять различные методы исследования организма для установления нормы или патологии

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Общая и медицинская биофизика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

В качестве промежуточной аттестация по дисциплине предусмотрен экзамен, проводимый в виде устного опроса в форме ответов на вопросы экзаменационных билетов.

Промежуточная аттестация студентов проводится по окончании каждого семестра, в течение которого изучается дисциплина.

Вопросы для промежуточной аттестации

1. Механическая работа человека. Поведение человека при перегрузках и невесомости. Вестибулярный аппарат как инерциальная система ориентации.
2. Свободные незатухающие механические колебания. Уравнение колебательного движения и его решение. Энергия колебательного движения.
3. Затухающие колебания. Амплитуда, частота и логарифмический декремент затухания.
4. Вынужденные колебания. Резонанс.
5. Механические волны. Уравнение механической волны. Поток энергии и интенсивность волны.
6. Эффект Доплера и его применение.
7. Природа звука и его физические характеристики. Характеристики звукового ощущения.
8. Физические основы звуковых методов исследования в медицине. Физика слуха.
9. Ультразвук. Медико-биологические приложения ультразвука. Инфразвук.
10. Вязкость жидкости. Уравнение Ньютона. Течение вязкой жидкости по трубам. Формула Пуазейля.
11. Движение тел в вязкой жидкости. Закон Стокса.

12. Методы определения вязкости жидкости. Турбулентное течение жидкости.
13. Поверхностное натяжение жидкости. Капиллярные явления.
14. Строение и свойства кристаллических, аморфных тел, полимеров и биополимеров.
15. Механические свойства твердых тел. Закон Гука. Моделирование механических свойств биологических объектов.
16. Механические свойства биологических тканей.
17. Модель Франка для кровообращения. Определение скорости кровотока. Работа и мощность сердца.
18. Основные понятия термодинамики. Первое начало термодинамики.
19. Энтропия как функция состояния термодинамической системы. Второе начало термодинамики.
20. Стационарное состояние термодинамической системы. Принцип минимума производства энтропии. Организм как открытая термодинамическая система.
21. Организм как открытая термодинамическая система. Термометрия и калориметрия. Применение низких температур в медицине.
22. Строение и модели биологических мембран.
23. Перенос молекул через мембраны. Уравнение диффузии.
24. Перенос ионов через мембраны. Уравнение Нернста-Планка.
25. Разновидности пассивного переноса молекул и ионов через мембраны. Понятие активного транспорта.
26. Равновесные и стационарные мембранные потенциалы. Потенциал покоя. Уравнение Гольдмана-Ходжкина-Катца. Биофизические механизмы генерации мембранных потенциалов.
27. Потенциал действия и его распространение.
28. Активно-возбудимые среды. Автоволновые процессы в сердечной мышце.

29. Электрическое поле. Напряженность и потенциал электрического поля.
30. Электрический диполь. Потенциал и напряженность электрического поля диполя.
31. Дипольный электрический генератор (токовый диполь). Физические основы ЭКГ.
32. Диэлектрики в электрическом поле.
33. Пьезоэлектрический эффект и его применение.
34. Электролиты и их электропроводимость. Электропроводность биологических тканей и жидкостей.
35. Основные характеристики магнитного поля. Вектор магнитной индукции и его направление. Поток вектора магнитной индукции.
36. Закон Ампера. Действие магнитного поля на рамку с электрическим током.
37. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.
38. Магнитные свойства вещества. Классификация магнетиков.
39. Свободные электромагнитные колебания. Затухающие и незатухающие колебания.
40. Переменный ток. Полное сопротивление в цепи переменного тока. Резонанс напряжений.
41. Импеданс тканей организма. Физические основы реографии.
42. Электромагнитные волны. Энергия электромагнитного поля. Шкала электромагнитных волн.
43. Действие постоянного и переменного тока на ткани организма.
44. Действие переменного магнитного поля на ткани организма.
45. Действие переменного электрического поля на организм человека.
46. Когерентные источники света. Интерференция света. Условие возникновения максимумов и минимумов при интерференции.
47. Интерференция света в тонких пленках. Просветление оптики. Интерферометры и их применение.

48. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция на щели в параллельных лучах.
49. Дифракционная решетка. Основные характеристики дифракционной решетки.
50. Рентгеноструктурный анализ и его применение. Формула Брегга-Вульфа.
51. Голография и ее возможное применение в медицине.
52. Свет естественный и поляризованный. Закон Малюса.
53. Поляризация на границе раздела двух сред. Поляризация при двойном лучепреломлении.
54. Вращение плоскости поляризации. Поляриметрия. Биологические ткани в поляризованном свете.
55. Геометрическая оптика. Идеальная центрированная оптическая система. Кардинальные точки и фокусы идеальной центрированной оптической системы. Построение изображений.
56. Оптическая система глаза. Светопроводящий аппарат глаза. Разрешающая способность глаза.
57. Лупа. Оптическая система и устройство микроскопа. Фокусное расстояние микроскопа.
58. Разрешающая способность и полезное увеличение микроскопа. Использование оптической микроскопии.
59. Характеристики теплового излучения. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа.
60. Законы излучения абсолютно черного тела.
61. Излучение Солнца. Источники теплового излучения. Термография.
62. Применение инфракрасного и ультрафиолетового излучения в медицине.
63. Гипотеза де-Бройля. Опыты по дифракции электронов.
64. Волновая функция и ее физический смысл. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.

65. Стационарное уравнение Шредингера. Движение электрона в одномерной потенциальной яме с высокими стенками.
66. Применение уравнения Шредингера к атому водорода. Квантовые числа.
67. Теория Бора. Атом водорода. Электронные оболочки сложных атомов.
68. Поглощение и рассеяние света. Закон Бугера-Ламберта-Бера.
69. Оптические атомные спектры. Спектральные серии.
70. Люминесценция. Виды и механизмы фотолюминесценции.
71. Основные законы фотолюминесценции. Форма спектров фотолюминесценции.
72. Затухание флуоресценции.
73. Статическое и динамическое тушение флуоресценции. Уравнение Штерна-Фольмера.
74. Смешанное тушение флуоресценции. Основные тушители флуоресценции.
75. Применение люминесценции в медицине.
76. Лазерное излучение. Устройство лазера. Свойства лазерного излучения. Применение лазерного излучения в медицине.
77. Биофизические основы зрительной рецепции.
78. Расщепление энергетических уровней атомов в магнитном поле.
79. Электронно-парамагнитный резонанс и его медико-биологическое применение.
80. Ядерно-магнитный резонанс и его применение в медицине.
81. Устройство рентгеновской трубки. Спектр рентгеновского излучения. Тормозное и характеристическое рентгеновское излучение.
82. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом.
83. Применение рентгеновского излучения в медицине.
84. Явление радиоактивности. Основной закон радиоактивного распада. Период полураспада.

85. Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом. Ионизирующая и проникающая способность радиоактивных излучений.
86. Действие ионизирующего излучения на организм человека.
87. Физические принципы детектирования ионизирующих излучений. Классификация и принцип работы детекторов ионизирующих излучений.
88. Использование радионуклидов в медицине. Ускорители заряженных частиц.
89. Доза излучения. Современная система дозиметрических величин.
90. Количественная оценка биологического действия ионизирующего излучения. Операционные и нормируемые дозиметрические величины.
91. Классификация технических средств радиационного контроля. Состав и принцип действия приборов дозиметрического контроля.
92. Основные принципы безопасной работы при использовании источников ионизирующего излучения.
93. Основные правила и нормативы в области обеспечения радиационной безопасности.
94. Производственный радиационный контроль. Порядок проведения индивидуального дозиметрического контроля.
95. Функциональная диагностика. Определение. Классификация. Практическое применение.
96. Биофизические основы физиологических процессов в норме и при патологии.
97. Клиническая физиология вегетативных функциональных систем.
98. Медицинская техника. Виды медицинских приборов.
99. Классификация и метрологические характеристики аппаратуры для функциональной диагностики.
100. Ультразвуковая аппаратура.
101. Биофизические основы формирования патологических импульсов ЭКГ при развитии заболеваний различной этиологии.
102. Фонокардиография при пороках сердца.

103. Использование ультразвуковых методов диагностики в практической медицине.
104. Неинвазивные методы оценки центральной гемодинамики: эхокардиография, фонокардиография, поликардиография, реография.
105. Методы исследования сосудистой системы: ангиография, капиллярография, флебография, сфигмография.
106. Механизмы анализа и оценки функционального состояния центральной и периферической нервной системы методом ЭЭГ.
107. Spiroграфия. Функциональные тесты. Строение приборов для проведения спирографии.
108. Понятие об электрической оси сердца.
109. Теоретические и биофизические основы реографии.
110. Электроэнцефалография. Классификация. Виды медицинских приборов. Строение прибора.
111. Электрофизиологический анализ состояний мышечных волокон нервной системы.
112. Обмен газов между альвеолярным воздухом и кровью; диффузионная способность легких; компоненты диффузионной способности легких.
113. Понятие лучевой терапии.
114. Механизмы формирования вызванных потенциалов головного мозга.
115. Клиническая электрофизиология сердца.
116. Биофизические основы формирования ЭКГ.
117. Биофизические основы электрокардиографии.
118. Системы ЭКГ отведений.
119. Методы анализа ЭКГ.
120. Ультразвуковая томография, чрезпищеводная ЭхоКГ, компьютерная эхография.

Экзаменационный билет по дисциплине содержит три вопроса. Практических заданий экзаменационный билет не содержит. Оценка практических заданий и лабораторных работ осуществляется преподавателем отдельно, и фактически определяется результатом оценки как аудиторной, так и самостоятельной работы студента в течении семестра. Критерии оценки практических занятий и лабораторных работ соответствуют критериям выставления оценки студенту при проведении текущей аттестации.

**Критерии выставления оценки студенту на экзамене по дисциплине
«Общая и медицинская биофизика»**

Оценка экзамена	Требования к сформированным компетенциям
«Отлично»	<p>Оценка «отлично» выставляется студенту, который достаточно глубоко и полно знает основные законы физики, физико-химические основы функционирования живых систем, физические явления и процессы в организме человека и общие физические закономерности, лежащие в их основе, а также методы их исследования; основные закономерности развития и жизнедеятельности организма на основе структурной организации клеток, тканей и органов, теоретические основы физиологических процессов, протекающих в организме; математические методы, применяемые для статистической обработки экспериментальных медицинских данных; назначение и устройство физиотерапевтической и диагностической аппаратуры, электронной аппаратуры для медицинского лабораторного анализа, клинические и лабораторно-инструментальные методы исследования и их возможности при исследовании функций различных органов и систем.</p> <p>При ответе на вопросы экзаменационного билета студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал, свободно справляется с дополнительными вопросами, использует в ответе материал рекомендованной к изучению литературы, грамотно и обоснованно делает выводы и заключения.</p>
«Хорошо»	<p>Оценка «хорошо» выставляется студенту, который знает основные законы физики, физико-химические основы функционирования живых систем, физические явления и процессы в организме человека и общие физические закономерности, лежащие в их основе, а также методы их исследования; основные закономерности развития и жизнедеятельности организма на основе структурной организации клеток, тканей и органов, теоретические основы физиологических процессов, протекающих в организме; математические методы, применяемые для статистической обработки экспериментальных медицинских данных; назначение и устройство физиотерапевтической и диагностической аппаратуры, электронной аппаратуры для медицин-</p>

	<p>ского лабораторного анализа, клинические и лабораторно-инструментальные методы исследования и их возможности при исследовании функций различных органов и систем.</p> <p>При ответе на вопросы экзаменационного билета студент последовательно, четко и логически стройно излагает материал, но при ответе допускает одну-две неточности, не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Студент справляется с дополнительными вопросами, но не использует в ответе материал рекомендованной к изучению литературы.</p>
<i>«Удовлетворительно»</i>	<p>Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, который поверхностно знает основные законы физики, физико-химические основы функционирования живых систем, физические явления и процессы в организме человека и общие физические закономерности, лежащие в их основе, а также методы их исследования; основные закономерности развития и жизнедеятельности организма на основе структурной организации клеток, тканей и органов, теоретические основы физиологических процессов, протекающих в организме; математические методы, применяемые для статистической обработки экспериментальных медицинских данных; назначение и устройство физиотерапевтической и диагностической аппаратуры, электронной аппаратуры для медицинского лабораторного анализа, клинические и лабораторно-инструментальные методы исследования и их возможности при исследовании функций различных органов и систем.</p> <p>При ответе на вопросы экзаменационного билета у студента имеются нарушения в последовательности изложения, отсутствует понимание причинно-следственной связи между явлениями. С дополнительными вопросами справляется с трудом (требуется наличие уточняющих вопросов).</p>
<i>«Неудовлетворительно»</i>	<p>Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, если он не знает значительной части программного материала, и при ответе на вопрос материал излагает непоследовательно, без определенной системы знаний по дисциплине. Студент неспособен ориентироваться в методах, используемых для исследования физических закономерностей, лежащих в их основе протекания различных физических явлений и процессов в организме человека, не знает устройство и возможности физиотерапевтической и диагностической аппаратуры, электронной аппаратуры для медицинского лабораторного анализа, клинические и лабораторно-инструментальные методы исследования функций различных органов и систем организма.</p>

Оценочные средства для текущей аттестации

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Общая и медицинская биофизика, биофизические основы функциональной диагностики» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Общая и медицинская биофизика, биофизические основы функциональной диагностики» проводится на аудиторных занятиях по форме следующих оценочных средств: конспекта (ПР-7), контрольной работы по решению практических задач (ПР-2), лабораторной работы (ПР-6) и сообщения (УО-3).

Объектами оценивания выступают:

- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения навыками практических вычислений и расчетов;
- уровень овладения навыками практической работы с лабораторным медицинским оборудованием;
- результаты самостоятельной работы.

Критерии оценки навыков овладения практическими вычислениями и расчетами

Оценка	Критерий
«Отлично»	Полностью выполненная работа без ошибок и недочетов. В частности: представлен (при необходимости) не содержащий ошибок схематический рисунок, схема или график, с указанием исходных данных; верно записаны формулы, выражающие физические законы, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом; проведены необходимые выкладки и математические преобразования, позволяющие получить аналитическое выражение искомой величины в зависимости от исходных данных; получен правильный числовой ответ и правильно указаны единицы измерения физических величин.
«Хорошо»	Полностью выполненная работа, имеющая один (или два) недочета. В частности: отсутствует (при необходимости представления) схематический рисунок, схема или график, с указанием исходных данных, верно записаны формулы, выражающие физические законы, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом, но при проведении аналитических преобразований допущена ошибка, вследствие которой получен неверный числовой ответ; представлено верное аналитическое решение без каких-либо численных расчетов; не указаны размерности физических величин, используемых при решении задачи.
«Удовлетворительно»	Приведено решение задачи, но работа выполнена не полностью. В частности: допущена ошибка в определении исходных данных и в последующем решении содержится ошибка в аналитических выражениях; имеется ошибка в аналитических преобразованиях и отсутствуют какие-либо численные расчеты; записаны и использованы не все формулы, необходимые для решения задачи или в одной из них содержится ошибка; приведены исходные формулы, аналитические преобразования выполнены с ошибкой, а приведенный числовой ответ верен.
«Неудовлетворительно»	Работа не выполнена. Допущены ошибки формулах, необходимых для решения задачи, аналитические преобразования вы-

Тестовые задания

1. Клеточные мембраны выполняют следующие функции:
 - A. Компарментация
 - B. Рецепторная
 - C. Транспортная
 - D. Проведение нервного импульса
 - E. Мышечное сокращение
 - F. Межклеточные взаимодействия
2. В состав биомембран входят:
 - A. белки
 - B. липиды
 - C. гликопротеиды
 - D. вода
3. Мембранные липиды представлены следующими классами:
 - A. Фосфолипиды
 - B. Гликопротеиды
 - C. Гликолипиды
 - D. Стероиды
4. Наибольшее влияние на микровязкость мембран оказывают:
 - A. Холестерин
 - B. Фосфолипиды
 - C. Цереброзиды
 - D. Сфингомиелин
5. Липидные молекулы являются:
 - A. Гидрофобными соединениями
 - B. Гидрофильными соединениями
 - C. Амфифильными соединениями
6. Липиды в водной среде образуют следующие виды структур:
 - A. Ламеллярные
 - B. Везикулярные
 - C. Мицеллярные
 - D. Капиллярные
7. Выделяют следующие механизмы генерализации фазовых переходов в мембране:
 - Энтальпийно - энтропийная волна
 - Активная волна преобразований
 - Первично-диффузионная генерализация
 - Вторично-диффузионная генерализация
8. По расположению в мембране белки делятся на:
 - периферические
 - интегральные
 - ферментативные
 - полуинтегральные
 - монотопические
9. Углеводы в мембране выполняют следующие функции:
 - Транспортная
 - Рецепторная
 - Окислительная

Межклеточные контакты

10. Современным представлениям о структуре мембран соответствует:
 - A. Модель липидного бислоя
 - B. Мозаичная модель
 - C. Унитарная модель
11. Пути проникновения веществ в клетку:
 - A. растворение в липидном бислое
 - B. разрыв связей между молекулами липидов
 - C. посредством специальных мембранных белков
12. Правила Овертона связывают проницаемость мембран для органических молекул
 - A. с их молекулярной массой
 - B. с их подвижностью в липидной фазе
 - C. с количеством полярных и неполярных группировок в молекуле
13. Методы исследования проницаемости мембран:
 - A. Осмотический метод
 - B. Калориметрический метод
 - C. Индикаторный метод
 - D. Электронно - микроскопический метод
 - E. Радиоизотопный метод
 - F. Метод измерения электропроводности
14. Понятие транспорта включает:
 - A. Способность мембраны пропускать данное вещество
 - B. Способ проникновения вещества через мембрану
 - C. Кинетику проникновения вещества через мембрану
15. Активный от пассивного вида транспорта отличается:
 - A. направлением относительно градиента концентрации
 - B. использованием энергии
 - C. видом переносимых ионов
16. Перенос ион-транспортующей системой двух ионов в противоположных направлениях называется:
 - A. Унипорт
 - B. Симпорт
 - C. Антипорт
17. Облегченная диффузия - это:
 - A. Процесс самопроизвольного проникновения вещества через мембрану по градиенту концентрации
 - B. Процесс самопроизвольного проникновения вещества через мембрану против градиента концентрации
 - C. Процесс проникновения вещества через мембрану по градиенту концентрации с участием белка - переносчика
18. Кинетика процесса облегченной диффузии описывается уравнением:
 - A. Фика
 - B. Коллендера - Берлунда
 - C. Михаэлиса - Ментен
19. Осмос - это движение воды через мембрану:
 - A. В область меньшего гидростатического давления
 - B. В область меньшей концентрации растворенных веществ
 - C. В область большей концентрации растворенных веществ
20. Онкотическое давление - это:
 - A. Осмотическое давление внутри клетки
 - B. Компонент осмотического давления, обусловленный белками
 - C. Осмотическое давление в клетках злокачественной опухоли

21. Пассивные электрические свойства присущи следующим биологическим тканям:
- A. Нервная
 - B. Мышечная
 - C. Соединительная
 - D. Железистая
 - E. Костная
22. Активные электрические свойства присущи следующим биологическим тканям:
- A. Нервная
 - B. Мышечная
 - C. Соединительная
 - D. Железистая
 - E. Костная
23. К пассивным электрическим свойствам мембраны относятся:
- A. сопротивление
 - B. амплитуда локального ответа
 - C. емкость
24. Степень поляризации тканей зависит от:
- A. частоты переменного тока
 - B. времени релаксации
 - C. омического сопротивления
 - D. жизнеспособности
25. Отметьте виды поляризации, присущие живым тканям:
- A. Ионная
 - B. Макроструктурная
 - C. Ориентационная
 - D. Полупроводниковая
 - E. Поверхностная
 - F. Макроструктурная
 - G. Электролитическая
 - H. Емкостная
26. Явление поляризации наблюдается при пропускании через объект:
- A. Постоянного тока
 - B. Переменного тока
 - C. Постоянного и переменного тока
27. Дисперсия электропроводности - это:
- A. Зависимость электропроводности от силы тока
 - B. Зависимость электропроводности от частоты тока
 - C. Зависимость электропроводности от температуры
28. Коэффициент поляризации Тарусова характеризует:
- A. Жизнеспособность тканей
 - B. Возбудимость тканей
 - C. Электропроводность тканей
29. Сопротивление биологических объектов включает следующие компоненты:
- A. Омическое
 - B. Емкостное
 - C. Индуктивное
30. Укажите разновидности электрохимических потенциалов:
- A. Электродный
 - B. Катодный
 - C. Диффузионный
 - D. Мембранный
 - E. Осмотический

Ф. Гидростатический
Г. Фазовый

Контрольные вопросы для промежуточного тестирования (коллоквиумов)

1. Назовите виды биологических мембран и их функции.
2. Химический состав мембран.
3. Назовите виды мембранных липидов.
4. Физиологическая роль различных классов липидов.
5. Методические подходы к изучению кооперативных перестроек в мембране.
6. Назовите виды и функции мембранных белков.
7. Опишите структуру биологических мембран.
8. Какова роль цитоскелета?
9. Какие методы исследования структуры мембран существуют?
10. Какие виды транспорта веществ через биологические мембраны вы знаете?
11. Методы исследования проницаемости мембран.
12. Чем обеспечивается избирательная проницаемость биологических мембран?
13. Роль и виды ионных каналов.
14. Активный транспорт веществ через мембрану.
15. Описать энергетику сопряженного транспорта.
16. Какие рецепторы биологически активных веществ вы знаете?
17. Какими уравнениями вы можете описать кинетику гормон- рецепторных взаимодействий?
18. Какие внутриклеточные сигнальные системы вы знаете?
19. Механизмы оперирования цАМФ – и цГМФ-зависимой сигнальных систем.
20. Расскажите механизмы оперирования кальциевой сигнальной системы.
21. Механизмы оперирования сигнальной системы, связанной с метаболизмом мембранных фосфоинозитидов.
22. Что относят к пассивным электрическим свойствам биологических объектов?
23. Проводимость биологических объектов для переменного тока. Дисперсия электропроводности.
24. Расскажите физико-химические механизмы возникновения потенциалов в электролитно-коллоидных системах.
25. Каково распределение ионов между клеткой и средой?
26. Опишите пассивный поток ионов через клеточную мембрану.
27. Опишите электротонический потенциал и локальный ответ, их свойства.
28. Потенциал действия аксона кальмара, его характеристики, фазы.
29. Опишите формальную кинетику ионных токов электровозбудимой мембраны.
30. Нарисуйте эквивалентную схему аксональной мембраны.
31. Запишите кабельные уравнения.
32. Опишите процесс проведение возбуждения по нервному волокну.
33. Локальные токи, характеристика, фазы.
34. Как изменится проведение возбуждения при прохождении через функциональные неоднородности?
35. Механизмы трансформации ритма. Парабриоз Введенского. Модель Розенблюта и модель пятикратного расширения волокна.
36. Опишите методы исследования кальциевых токов мембраны тела нейрона.
37. Метаболическая регуляция кальциевых каналов.
38. Опишите общие закономерности синаптической передачи.
39. Виды синапсов, критерии их дифференцировки.
40. Чем отличается химический синапс от электрического.
41. Опишите структуру, электрические явления и регуляцию обоих видов синапсов.