

Аннотация к рабочей программе дисциплины «БИОФИЗИКА»

основной образовательной программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по специальности 1.5.2. БИОФИЗИКА

1. Цель освоения дисциплины: подготовка высококвалифицированных и конкурентоспособных специалистов, владеющих теоретическими и практическими знаниями для определения и решения научно-исследовательских задач в области биофизики, для внедрения и эксплуатации в практическое здравоохранение современной медицинской диагностической и физиотерапевтической техники, а также владеющих методами и приемами педагогической деятельности в вузах.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина *«Биофизика»* - является частью основной образовательной программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности *«1.5.2. Биофизика»*. Данная дисциплина относится к Образовательному компоненту и изучается в 3, 4 и 5 семестрах. Всего на изучение дисциплины отводится 252 часа.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся способности:

- к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
- самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;
- определять цели, осуществлять постановку задач проектирования, готовить технические задания на выполнение проектных работ.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зач. единиц (252 АЧ)

Вид учебной работы	Трудоемкость		Трудоемкость по годам (АЧ)	
	объем в зачетных единицах (ЗЕ)	объем в академических часах (АЧ)	3	4
Аудиторная работа, в том числе	3	108		
Лекции	1	36	18	18
Семинарские занятия/ Практические занятия	2	72	36	36
Самостоятельная работа аспиранта	4	144	90	54
Промежуточная аттестация				
Зачет/Экзамен (указать вид)			Экзамен	
ИТОГО	7	252	144	108

5. Содержание дисциплины.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1.	Биомембранология. Физические процессы в биологических мембранах.	Структура, свойства и функции биологических мембран. Модели биологических мембран. Латеральная подвижность, флип-флоп переходы. Конформации фосфолипидов, фазовые переходы в мембранах. Мембранные патологии. Виды пассивного транспорта. Уравнения Фика, Тиорелла, Нернста-Планка. Понятие об электрохимическом потенциале. Виды активного транспорта. АТФ-азы, их функции. Роль активного транспорта в поддержании потенциала покоя. Активный транспорт, как ЭДС. Эквивалентная электрическая схема биологической мембраны. Физические методы регистрации биопотенциалов. Микроэлектродная техника. Равновесные потенциалы: (потенциалы Доннана, Нернста). Стационарный потенциал (потенциал Гольдмана-Ходжкина-Катца). Методы измерения потенциалов действия. Ионные каналы биологических мембран. Потенциал действия нейрона. Распространение потенциала действия. Телеграфное уравнение. Пассивные электрические свойства живых тканей. Импедансометрия. Импеданс живых тканей.
2.	Биомеханика.	Механические свойства биологических тканей. Биомеханика опорно-двигательного аппарата: биомеханические свойства скелетных мышц, ремоделирование костной ткани как основа ее прочности, биомеханика суставов скелета. Биомеханика кровообращения: реологические свойства крови, основные законы гемодинамики; элементы биомеханики сердца, биофизические закономерности движения крови по сосудам, пульсовая волна, модель Франка.
3.	Биофизика зрительной и слуховой рецепции.	Биофизика слуха. Слуховая рецепция. Значение эндокохлеарного потенциала. Основы физиологической акустики. Биологическое действие инфразвуковых волн. Физические основы метода звуков Короткова. Биофизические основы зрения. Оптическая система глаза и ее особенности. Биофизический механизм восприятия света фоторецепторами. Недостатки оптической системы глаза и их компенсация.
4.	Биологическая термодинамика.	Термодинамика биологических объектов. Определение основных термодинамических величин. Первое начало термодинамики. Свободная и связанная энергия. Обратимые и необратимые процессы. Применение первого начала термодинамики к живым организмам. Источники свободной энергии живого организма и виды совершаемых им работ. Тепловой баланс организма, способы теплообмена. Второе начало термодинамики. Понятие энтропии. Второе начало термодинамики в биологических системах. Теорема Пригожина.

5.	Квантовая биофизика.	<p>Общие закономерности фотобиологических процессов. Электронные переходы в биомолекулах при поглощении света и люминесценции. Количественные закономерности поглощения света биомолекулами. Особенности поглощения света в биологических объектах: влияние неравномерного распределения поглощающих свет молекул и светорассеяния. Особенности поглощения света в биологических объектах: зависимость от ориентации молекул. Количественные закономерности фотолюминесценции в биологических системах. Спектры люминесценции и спектры возбуждения люминесценции биомолекул. Кинетический перенос энергии электронного возбуждения в биологических объектах. Миграция энергии электронного возбуждения в биологических системах. Хемилюминесценция биологических систем. Основы физики лазеров и лазерной техники. Свойства лазерного излучения. Воздействие лазерного излучения на вещество. Лазерная фотобиология.</p>
6.	Моделирование биофизических процессов.	<p>Моделирование биологических процессов. Математическое моделирование как этап биофизического исследования. Математические модели роста популяции (Мальтуса, Ферхюльста). Фармакокинетическая модель. Бистабильность. Генетический триггер Жакоба-Моно. Модель ФитцХью-Нагумо.</p>
7.	Радиационная и экологическая биофизика.	<p>Радиоактивность. Законы радиоактивных превращений. Ядерные реакции и искусственная радиоактивность. Характеристика ионизирующих излучений. Единицы активности радионуклидов и доз радиации. Естественный радиационный фон. Техногенные изменения естественного радиационного фона. Дозиметрия ионизирующих излучений. Биологическое действие излучений. Радиационные повреждения клеточных макромолекул. Радиочувствительность организмов. Радиационное поражение человека, зависимое от дозы. Ретроспективные методы оценки лучевых поражений у человека.</p>