Министерство образования и науки Республики Казахстан

Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова

Биолого-химический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Биофизика

для студентов специальности 050607 Биология

Павлодар

Лист утверждения к рабочей программе дисциплины, разработанной на основании ГОСО РК и типовой программы

Ф СО ПГУ 7.18.1/06

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР

«___»_____2008г.
_____ Н.Э.Пфейфер

Составитель: магистр биологии, ст. преподаватель Жагипарова М.Е.

Кафедра генетики и биотехнологии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Биофизика

для студентов специальности 050607 Биология

Рабочая программа разработана на основании ГОСО РК 3.08.322 - 2006 специальности 050802 Зоотехния и типовой программы, утвержденной приказом РУМС от 22.06.2006 г.
Рекомендована на заседании кафедры «24» 10. 2008г. Протокол № 3 .
Зав. кафедрой _____ Т.К. Бексеитов

Одобрена учебно-методическим советом Биолого-химического факультета
«21» 11. 2008г. Протокол №4

Председатель УМС_____Г.К. Даржуман

СОГЛАСОВАНО

Декан факультета _____ К. Х. Жапаргазинова

«____»_____2008г.

ОДОБРЕНО ОПиМО
Начальник ОПиМО_____А.А. Варакута

«____» _____2008г

«Цели и задачи учебной дисциплины, ее место в учебном процессе»

«Цели и задачи учебной дисциплины, ее место в учебном процессе»

Цели:

- Дать студентам глубокие и широкие знания об объектах и особенностях биофизических процессов, основах биофизического подхода к биологическим процессам и явлениям; ознакомить с основными законами и принципами биофизики.

Содержание курса: биофизика знакомит студентов с основными понятиями и законами биофизики, с применимостью законов физики к живым системам, дает фундаментальную, теоретическую базу для формирования специалиста-зоотехника.

В результате изучения дисциплины **студенты должны приобрести знания** об основных положениях биофизики клетки и целостных организмов, основные физические законы, лежащие в основе биологических законов и явлений, первое и второе начала термодинамики, закон Гесса, принципы Пригожина и Э. Бауэра, механизмы биоэлектрических и фотобиологических процессов, основы радиобиологии и механизмы лучевого поражения, механизмы генерации биологических ритмов, основные биофизические методы исследования.

Должны уметь применять полученные теоретические знания и практические навыки в практике собственных исследований.

Пререквизиты:

- физика
- химия
- математика
- информатика
- биохимия
- физиология
- молекулярная биология
- генетика
- цитология
- гистология
- экология
- микробиология
- ботаника
- зоология
- эволюционная биология.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ					
№ п/п	**Наименование тем**	**Количество часов**			
		Лекц.	**Пра кт.**	**лаб**	**СРС**
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
1	Введение. Предмет и задачи биофизики.	4	2	2	8
2	Термодинамика. Термодинамические функции. Законы Гесса. Принцип Пригожина. Принцип Ле-Шателье – Брауна. Принцип Онзагера. КПД биологических процессов.	4	1	1	8
3	Биоэлектрические потенциалы. Виды потенциалов. Потенциал покоя. Потенциал действия.	3	2	2	8
4	Электропроводность биологических систем. Закон Ома в биологии.	3	1	1	8
5	Фотобиология, физические факторы действия на биообъекты. Механизм элементарных фотопроцессов (фотовосстановление, фотоокисление, фотоизомеризация, фоторазложение). Лазеры и их применение в науке и практике. Понятие о голографии и ее возможном применении.	4	2	2	8
6	Радиационная биофизика. Виды ионизирующей радиации.	3	1	1	8

7	Биомеханика и акустика. Вестибулярный аппарат как инерциальная система. Природа звука. Физика слуха. Ультразвук. Вибрация.	3	2	2	8
8	Гидродинамика. Механические свойства биологических тканей.	3	2	2	8
9	Хронобиология и автоволновые процессы. Биологические ритмы. И их классификация. Модель Жакоба-Моно. Распространение автоволны.	3	2	2	11
	Итого	30	15	15	75

Содержание теоретического курса

Тема 1. Введение. Предмет и задачи биофизики – биологической науки, развивающейся в тесном контакте с физикой, химией, математикой, экологией, морфологией, физиологией и изучающей молекулярные и физико – химические свойства биологических систем в норме и при действии эндогенных и экзогенных факторов. История развития биофизики. Физические процессы в организме и методы исследования биологических систем. Влияние физических факторов на организм. Перспективы развития биофизики. Развитие биофизических исследований в Казахстане.

Тема 2. Термодинамика. Основные понятия термодинамики. Классификация термодинамических систем. Первое начало термодинамики. Общая схема превращения энергии в организме. Внутренняя энергия. Закон Гесса. Второе начало термодинамики. Энтропия. Обратимые и необратимые термодинамические процессы. Свободная энергия. Связанная энергия. Термодинамическое равновесное состояние. Коэффициент Больцмана. Градиент. Негэнтропия. Принцип Пригожина. Термодинамическое стационарное состояние. Принцип Ле-Шателье-Брауна. Принцип Онзагера. КПД биологических процессов. Критика теории «тепловой смерти» мира. Термодинамические функции. Организм как открытая термодинамическая система. Термодинамическое равновесие и стационарное состояние, их сходства и различия. Концепция Кобозева.

Тема 3. Биоэлектрические потенциалы. Характеристика и об основных причинах возникновения биоэлектрических потенциалов. Виды потенциалов: электродные, ионные, окислительно-восстановительные, концентрационные, диффузионные, мембранные, фазовые. Уравнение Нернста. Равновесие Доннана. Потенциал покоя. Потенциал действия. Методы измерения разностей электрических потенциалов в живых системах. Значение регистрации биоэлектрических потенциалов в физиологии и медицине.

Тема 4. Электропроводность биологических систем. Закономерности прохождения постоянного и переменного токов через биологические объекты. Закон Ома в биологии.

Явление поляризации. Активное и реактивное сопротивление живой ткани. Суммарное сопротивление (импеданс). Эквивалентные электрические схемы. Физико – химические механизмы поляризационных явлений в биообъектах. Дисперсия электропроводности. Виды дисперсии. Применение метода электропроводности в биологических и медицинских исследований.

Тема 5. Фотобиология, физические факторы действия на биообъекты. Основные механизмы поглощения и излучения квантов молекулами. Поперечное сечение фотопроцесса, квантовый выход. Механизм элементарных фотопроцессов (фотовосстановление, фотоокисление, фотоизомеризация, фоторазложение).

Общие свойства механизма фотобиологических процессов: возбуждение фоторецептора, миграция энергии, первичный фотохимический акт, сопряжение с энзиматическими состояниями, физиологический эффект. Митогенетическое излучение Гурвича. Биорезонансные механизмы действия лазерного излучения.

Основные фотобиологические процессы в живых системах:
Фотосинтез, фототаксис, фототропизм, фотоморфогенез, зрительный процесс, фотореактивация, фотодинамическое действие.

Ультраструктура и молекулярная организация фоторецептирующих органов. Лазеры и их применение в науке и практике. Понятие о голографии и ее возможном применении. Поляриметрия. Исследование биологических тканей в поляризованном свете. Волоконная оптика и ее использование. Работы Чижевского. Связь биологических явлений с солнечной активностью.

Тема 6. Радиационная биофизика. Виды ионизирующей радиации. Физическая природа электромагнитных и корпускулярных излучений. Биологическое действие ионизирующей радиации. Ионизация и возбуждение. Особенности биологического действия различных видов ионизирующих излучений. Основные закономерности лучевого поражения от дозы излучения. Радиочувствительность различных организмов. Факторы, влияющие на лучевое поражение. Характер лучевых изменений в тканях. Теория, объясняющая механизм лучевого поражения. Применение ионизирующих излучений в практике. Методы обнаружения радиоактивных изотопов.

Тема 7. Биомеханика и акустика. Механическая работа человека. Перегрузка. Вестибулярный аппарат как инерциальная система. Гармонические колебания. Кинетическая и потенциальная энергия колебательного движения. Затухающие колебания. Резонанс. Эффект Доплера. Природа звука. Звуковые изменения. Физические основы звуковых методов. Физика слуха. Ультразвук. Инфразвук. Вибрация.

Тема 8. Гидродинамика. Механические свойства биологических тканей. Движение тел в вязкой жидкости. Методы определения вязкости жидкости. Особенности молекулярного строения жидкостей. Физические основы измерения давления. Определение скорости кровотока. Структура воды и ее роль в активации. Способы активации водных растворов.

Тема 9. Хронобиология и автоволновые процессы. Биологические ритмы, их классификация. Структурные особенности биоритмов. Временная организация

биосистем – принцип биоорганизации. Об основных свойствах суточных и циркадиальных биоритмов. О центральных механизмах регуляции ритмов. О механизмах биоритмов. Пейсмекеры. Модель Жакоба – Моно. Значение хронологии для теории и практики. Распространение автоволны.

Содержание лабораторных и практических работ

СОДЕРЖАНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ			
№ п/п	Наименование тем	Содержание	Вид контроля
1	2	3	4
1	Введение.	Предмет и задачи биофизики.	**письменно**
2	Термодинамика.	Термодинамические функции. Законы Гесса. Принцип Пригожина. Принцип Ле-Шателье –Брауна. Принцип Онзагера. КПД биологических процессов.	**Письменно**
3	Биоэлектрические потенциалы..	Виды потенциалов. Потенциал покоя. Потенциал действия	**Письменно**
4	Электропроводность биологических систем. Закон Ома в биологии.	Закон Ома в биологии. Явление поляризации. Активное и реактивное сопротивление живой ткани. Суммарное сопротивление (импеданс). Эквивалентные электрические схемы. Физико – химические механизмы поляризационных явлений в биообъектах. Дисперсия электропроводности. Виды дисперсии. Применение метода электропроводности в биологических и медицинских исследований.	**Письменно**
5	Фотобиология, физические факторы действия на биообъекты.	Механизм элементарных фотопроцессов (фотовосстановление, фотоокисление, фотоизомеризация, фоторазложение). Лазеры и их применение в науке и практике. Понятие о голографии и ее возможном применении.	**Письменно**

6	Радиационная биофизика. Виды ионизирующей радиации.	Ионизация и возбуждение. Особенности биологического действия различных видов ионизирующих излучений. Основные закономерности лучевого поражения от дозы излучения. Радиочувствительность различных организмов. Факторы, влияющие на лучевое поражение.	**Письменно**
7	Биомеханика и акустика.	Вестибулярный аппарат как инерциальная система. Природа звука. Физика слуха. Ультразвук. Вибрация.	**Письменно**
8	Гидродинамика. Механические свойства биологических тканей.	Движение тел в вязкой жидкости. Методы определения вязкости жидкости. Особенности молекулярного строения жидкостей. Физические основы измерения давления. Определение скорости кровотока. Структура воды и ее роль в активации. Способы активации водных растворов.	**Письменно**
9	Хронобиология и автоволновые процессы. Биологические ритмы. И их классификация. Модель Жакоба-Моно. Распространение автоволны .	Структурные особенности биоритмов. Временная организация биосистем – принцип биоорганизации. Об основных свойствах суточных и циркадиальных биоритмов. О центральных механизмах регуляции ритмов. О механизмах биоритмов.	**Письменно**
Итого			**30 ч.**

Содержание СРС

№	Вид СРС	Форма отчетности	Вид контроля	Объем в часах
1	Подготовка к лекционным занятиям		Участие на занятии	1*22,5=22,5
2	Подготовка к лабораторным занятиям, выполнение домашних заданий	Рабочая тетрадь	Участие на занятии	0,5*15=7,5
3	Подготовка к практическим занятиям,	Рабочая тетрадь	Участие на занятии	0,5*15=7,5

	выполнение домашних заданий			
3	Изучение дополнительного материала не вошедшего в содержание аудиторных занятий	Рефераты	Защита реферата	37
4	Выполнение домашних заданий		Письменно конспект в тетради	0,5*30=7,5
4	Подготовка к контрольным мероприятиям		РК 1, РК 2,.	8
Всего				90

Выписка из рабочего учебного плана
специальностей 050607 Биология

Форма обучения	Формы контроля						Объём работы студента в часах			Распределение часов по курсам и семестрам (часов)						
	экз.	зач.	Кп.	Кр.	РГР	рабкон	всего			лек	пр.	сро	лек	пр.	лаб	срс
							общ	ауд.	срс							
Очная на базе ОСО	6						135	45	90	5семестр			6 семестр			
													22,5	15	15	90

Литература:

Основная литература

1 Антонов В.Ф. и др. Биофизика. М.: ГИЦ ВЛАДОС, 1999
2 Березин Т.И. Медицинская биофизика. – М.: Высшая школа.
3 Блюменфельд Л.Д. Проблемы биологической физики. – М.
4 Волькенштейн М.В. Биофизика. – Наука, 1988
5 Губанов Н.И., Утепбергенов А.А. Медицинская биофизика. – М.: Медицина, 1978
6 Инюшин В.М. Конспект лекций по общей биофизике. Алматы: КазГУ, 1994.
7 Кудряшов Ю.Б., Беренфельд Б.С. Основы радиационной биофизики. – М. МГУ, 1982.
8 Рубин А.Б. Биофизика 1-2 том.М – Книжный дом, 2000
9 Тарусов Б.Н. Биофизика. М. Высшая школа, 1968.

Дополнительная литература

10 Блюменфельд Л.А. Решаемые и нерешаемые проблемы биологической физики. –М.: УРСС, 2002
11 Булычев А.А. Современные методы биофизических исследований. Практикум по биофизике.М.Высшая школа, 1988
12 Бурлакова Е.В. Малый практикум по биофизике. М. Высшая школа, 1964
13 Волькенштейн М.В. Энктропия и информация М, Наука, 1986
14 Гландсдоф П., Пригожин И. Термодинамическая теория стабильности и флуктуации. М., Мир, 1973
15 Ингрем Д. Электронный парамагнитный резонанс в биологии. М. Мир, 1972
16 Инюшин В.М., Тулеуханов С.Т., Абдвахитова А.К. Об особенностях лазерного излучения. Алматы, китап, 1985
17 Инюшин В.М., Тулеуханов С.Т., Абдвахитова А.К. О физико – химических механизмах действия лазерного излучения. Алматы Китап, 1986
18 Кринский В.И., Михайлов А.с. Автоволны. – М. Знание, 1984
19 Пригожин И. Введение в термодинамику необратимых процессов. М. Ил, 1960
20 Тулеуханов С.Т. Оценка состояний биокибернетических систем по биоритмологическим

показателям на принципах распознавания образов – М.ИКИ, 1994

Ф СО ПГУ 7.18.1/11

Лист согласования рабочей программы

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ				
Учебный год	**Выпускающая кафедра**	**Ф.И.О. зав.каф.**	**Подпись**	**Дата согласования**
1	**2**	**3**	**4**	**5**
2008-2009	Общая биология	Исимбеков Ж.М.		