

## ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ (Syllabus) по дисциплине «БиоФИЗИКА»

для студентов очного отделения, обучающихся по направлению:

**Педиатрия 560002**

Форма обучения: дневная

Всего кредитов – 4, курс – 1, семестр – 1

Общая трудоемкость – 120 час, в т.ч.: аудиторных – 60 ч (лекций – 24 ч, лаборат.-36 ч); СРС – 60 час.

**Составители:** Камалов Ж.К. – доктор химических наук, профессор  
Садырова М.М. – кандидат физико-математических наук, доцент  
Сагынбаева К.А. – старший преподаватель

**Цель курса:** Дать студентам знания об объектах и особенностях биофизических процессов, основных физических и физико-химических закономерностей, лежащих в основе функционирования биологических объектов, функций живого организма, механизмов получения информации о состоянии внутренней и внешней среды, характеристик медико-биологических параметров, определяющих состояние организма.

### **Задачи курса:**

- 1) формирование у студентов научного мышления в категориях точных наук, что позволит глубже понять закономерности человеческого организма в норме и патологии;
- 2) изучение закономерностей обмена веществ и энергии на уровне клетки и организмов;
- 3) Физическое истолкование обширного комплекса функциональных явлений (генерация и распределение нервного импульса, мышечное сокращение, рецепция, фотосинтез и др.)
- 4) Познакомиться с основными методами, используемыми в биофизике и ознакомление студентов с физическими основами медицинской аппаратуры и техникой безопасности при работе с ней

### **В результате освоения дисциплины студент должен:**

**Знать:** современные представления о структуре мембран, методы изучения физических свойств и состояния липидов в бислое;

- транспорт веществ через биологические мембраны, решение уравнения электродиффузии в приближении постоянного поля, основные типы транспорта веществ в живой клетке
- биофизические механизмы генерации мембранных потенциалов (ионная природа потенциалов покоя и действия, связь величины потенциала покоя действия с клеточным метаболизмом, биофизические механизмы генерации

- Физические характеристики модулированных токов. Применение в медицине низкочастотных и высокочастотных токов
- основы устройства физиотерапевтической и диагностической аппаратуры; правила техники безопасности при работе с аппаратурой.
- Теоретические основы и принципы действия современных методов исследования и диагностики, применяемых в медицине и медико-биологических исследованиях, включая рентгеновскую компьютерную томографию (РКТ),

**Уметь:** анализировать процессы жизнедеятельности биосистем, используя законы физики;

- объяснять физические свойства биологических тканей, функционирования систем применяя методы физического и математического моделирования;
- понимать и использовать некоторые физико-химические законы для объяснения процессов, протекающих в организме человека;
- обосновывать выбор физического фактора, действующего на организм с диагностической и лечебной целью;

### Тематический план лекций

№	Наименование разделов, модулей, тем и учебных занятий	К-во часов
1.	Введение в биофизику. Основы теории колебательных и волновых процессов в органах и тканях человека и их использование в медицине.	2
2.	Биоакустики. Физические и слуховые характеристики звука. Акустические методы диагностики в медицине. Ультразвук и его свойства. Биофизические основы применения методов ультразвукового исследования в медицине. Инфразвуки.	2
3.	Электрические и магнитные явления в организме, электрические воздействия и методы исследования. Магнитные свойства веществ и биотканей.	2
4.	Биологические и физические процессы и закономерности в живых системах. Термодинамика в биологических систем.	2
5.	Структура, свойства и функции биологических мембран.	2
6.	Биофизические механизмы транспорта через мембраны.	2
7.	Формирование мембранных потенциалов клетки в покое и при возбуждении. Распространение потенциала действия по аксонам	2
8.	Электрическая активность органов. Физические основы электрографии тканей и органов. Изучение основ электрокардиографии.	2
9.	Закономерности поглощения света в биологических системах. Тепловое излучение биологических объектов. Излучение тела человека. Физические основы термографии. Собственные физические поля органов человека	2
10.	Элементы квантовой биофизики и ее применение в медицине. Излучение и поглощение энергии атомами и молекулами. Оптические квантовые генераторы и их использование в медицине	2

11.	Рентгеновское излучение и его взаимодействие с биологическими тканями. Физические основы рентгеновской диагностики и рентгенотерапии. Рентгеновская компьютерная томография	2
12.	Радиоактивность. Действие ионизирующего излучения на биологические ткани. Основы дозиметрии. Радионуклиды, их использование в медицине.	2

## ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ЛАБОРАТОРНЫХ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО БИОФИЗИКЕ

№	Наименование разделов, модулей, тем и учебных вопросов, и заданий	К-во часов
1	Изучение механических колебаний и волн в биологических средах, их использование в медицине.	2
2	Снятие спектральной характеристики уха на пороге слышимости	2
3	Биофизические основы действия ультразвука	2
4	Физические основы гидро – и гемодинамики. Определение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса.	2
5	Изучение гемодинамических показателей.	2
6	Изучение электрических и магнитных свойств биологических тканей и окружающей среды.	2
7	Регистрация биофизических параметров. Термоэлектрические явления, их использование в датчиках. Изучение электрических датчиков температуры	2
8	Определение интегральной чувствительности фотоэлемента.	2
9	Электрогенез в клетках. Потенциал покоя, потенциал действия.	2
10	Физические основы электрокардиографии	2
11	Изучение низкочастотных и высокочастотных электрических токов, применяемых в медицине.	2
12	Микроскопия в исследовании структуры и функций биологических объектов Измерение размеров малых объектов с помощью микроскопа.	2
13	Биофизика зрения. Определение разрешающей способности глаза.	2
14	Физические основы рефрактометрии. Волоконная оптика, ее использование в медицинских приборах.	2
15	Биофизические основы применения теплового излучения в медицине.	2
16	Оптические квантовые генераторы и их использование в медицине.	2
17	Рентгеновское излучение Физические основы его применения в медицине	2
18	Биофизические основы использования радиоактивного излучения в медицине. Действие ионизирующего излучения на организм.	2

