

**Тематический план занятий семинарского типа  
по дисциплине «Общая и медицинская биофизика»  
для обучающихся по образовательной программе  
специальности 30.05.01 Медицинская биохимия,  
(уровень специалитета),  
форма обучения очная  
на 2023-2024 учебный год**

№	Название занятия	Дата
1.	Общие закономерности работы органов чувств. Закон Вебера-Фехнера. Теории восприятия вкуса. Теории обоняния.	01.09-07.09
2.	Общие закономерности работы органов чувств. Теории восприятия звука. Резонансная теория слуха Гельмгольца. Теории Флетчера, Эвальда. Частотная зависимость чувствительности. Методы исследования колебаний базилярной мембраны. Механизм распознавания чистых тонов.	08.09-14.09
3.	Биофизические основы зрения. Дихроизм поглощения. Спектры действия скотопического и фотопического зрения, кривая видности. Метод импульсного фотолиза и кинетической спектрофотометрии в исследованиях быстрых фотопревращений зрительных пигментов. Спектры поглощения родопсина и иодопсинов. Цис-транс-фотоизмеризация ретиналя. Цепь фотопревращений родопсина. Рецепторные потенциалы. <b>Контрольная работа "Биофизика органов чувств"</b>	15.09-21.09
4.	Исследование параметров связывания белков с лигандами с использованием спектрофотометрии. Определение параметров связывания альбумина с бромкрезоловым зеленым. Определение концентрации веществ в многокомпонентной смеси с использованием спектрофотометрии.	22.09-28.09
5.	Методы определения молекулярной массы, размера и формы частиц. Основы гель-хроматографии. Выбор адекватного носителя и среды для определения молекулярной массы белков. Определение молекулярной массы альбумина, гемоглобина и трипсина.	29.09-05.10
6.	Метод потенциометрического титрования в исследовании свойств белков. Определение количества и состояния заряженных групп белков методом потенциометрического титрования. Исследование оптической активности биомолекул. Определение концентрации углеводов с использованием поляриметрии.	06.10-12.10
7.	Методы исследования свойств биополимеров. Контрольная работа «Использование физических и физико-химических методов в биохимических исследованиях»	13.10-19.10
8.	Механические свойства тканей. Биомеханические процессы в природе. Биомеханические процессы в биохимии. Биомеханические модели тканей. Модель коллагено-эластинового волокна. Механические свойства мышц. Природа упругости скелетных мышц. Механические свойства костей. Механические процессы в легких. Уравнение Лапласа. P-V – диаграммы. Гистерезис сжатия-растяжения. Работа выдоха.	20.10-26.10

9.	Структура сократительного аппарата. Работа мышечного аппарата при стационарных нагрузках. Уравнения Хилла. Мостиковая гипотеза генерации силы. Взаимосвязи между механическими и энергетическими параметрами мышечного сокращения в стационарном режиме сокращения. Биохимические стадии сокращения, соответствующие механическим стадиям рабочего цикла мостика	27.10-02.11
10.	Модели мышечного сокращения Хаксли и Дещеревского. Зависимость механических свойств от степени перекрытия нити. Связь параметров модели Дещеревского с параметрами уравнений Хилла. Нестационарные режимы сокращения. Модель Хаксли и Симмонса, модель Айзенберга и Хилла. Молекулярный мотор мышцы.	03.11-09.11
11.	Механические свойства сосудов. Продольная и тангенциальная деформация стенок сосудов. Уравнение Ламе. Зависимость просвета сосуда от давления. Уравнения деформации при высоком модуле упругости. Динамический модуль упругости. Соотношение между динамическим и статическим модулем упругости.	10.11-16.11
12.	Реологические свойства крови. Основы механики жидкостей. Формула Ньютона. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Ламинарное и турбулентное течения. Число Рейнольдса. Принцип неразрывности струи. Уравнение Бернулли. Закон Пуазейля. Гидравлическое сопротивление сосуда. Зависимость вязкости от концентрации и формы частиц. Вязкость при высоких и низких скоростях сдвига. Формула Кессона. Взаимосвязь между давлением и объемной скоростью кровотока: модель с распределенными параметрами.	17.11-23.11
13.	Кинетика кровотока. Пульсовая волна. Формула Моэнса-Кортвега. Скорость распространения и длина пульсовой волны. Модель Франка, ударный объем крови, методы определения. Резистивная модель периферического кровотока. Особенности движения крови при сужении участков сосудов. Фильтрационно-реадсорбционная модель периферического кровотока. Факторы, приводящие к избыточному выходу жидкости в межклеточное пространство.	24.11-30.11
14.	<b>Итоговое занятие «Механические свойства тканей и сосудов. Гемодинамика».</b>	01.12-07.12
15.	Внешние электрические поля тканей и органов. Физические основы электрокардиограммы. Задачи электрографии. Принцип эквивалентного генератора. Потенциалы электрического поля униполярного и дипольного. Электрокардиография. Модель Эйтховена. Карта электрических потенциалов на поверхности тела. Дипольный эквивалентный электрический генератор сердца. Векторэлектрокардиография. Многодипольные эквивалентные электрические генераторы сердца. Модель Миллера и Гезелувитца.	08.12-14.12
16.	Автоволновые процессы в активных средах. Колебательные процессы в природе. Механизмы возникновения колебаний на клеточном и внутриклеточном уровнях. Активные среды. Однородные, неоднородные среды. Распространение автоволн в однородной среде. $\tau$ – модель Винера и Роземблота. Трансформация ритма в неоднородной среде. Ревербератор в среде с отверстием. Возникновение ревербераций в неоднородных средах. Свойства ревербератора. Условия возникновения мерцательной аритмии.	15.12-21.12
17.	Физические основы электроэнцефалографии. Электрическая активность коры больших полушарий головного мозга. Активность пирамидных нейронов.	22.12-28.12

	Генерация соматического и дендритного диполя. Характеристики электрического поля коры головного мозга. Альфа, бета гамма сигма и тета ритмы. Стандартное отклонение. Положительная корреляция активности пирамидных нейронов. Карты распределения электрического поля мозга.	
18.	Физические процессы в тканях при воздействии током и электромагнитными полями. Электрокинетические процессы. Формирование потенциала на поверхности биомакромолекул и клеток. Электрический потенциал и агглютинация. Проводимость тканей. Поляризационные процессы. Зависимость проводимости от частоты электромагнитного поля. Электропроводность клеток и тканей для постоянного и переменного тока. Применение метода измерения электропроводности в биологических и медицинских исследованиях. <b>Итоговый тестовый контроль по курсу общей и медицинской биофизики.</b>	29.12-13.01

Рассмотрено на заседании кафедры теоретической биохимии с курсом клинической биохимии «29» августа 2023 г., протокол № 1

Зав. кафедрой теоретической биохимии с курсом клинической биохимии, д.м.н, профессор



О.В. Островский