

**Тематический план занятий семинарского типа
по дисциплине «Биофизические основы живых систем»
для обучающихся по образовательной программе
бакалавриата
по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и
технологии,
направленность (профиль) Инженерное дело в медико-биологической
практике,
форма обучения очная
на 2023- 2024 учебный год**

№	Тематические блоки	Часы (академ.)
1.	Термодинамика и кинетика биологических процессов. (Часть 1). Термодинамические системы. Классификация термодинамических систем. Стационарные состояния биологических систем. Первый и второй законы термодинамики в биологии. Изменение энтропии в открытых системах. Теорема Пригожина. Кинетика биопроцессов и биохимических реакций. Регулирование скорости реакции в организме. Особенности механизмов ферментативных реакций. Механизмы теплообразования и регуляции температуры в живых организмах.	2
	Термодинамика и кинетика биологических процессов. (Часть 2). Термодинамические системы. Классификация термодинамических систем. Стационарные состояния биологических систем. Первый и второй законы термодинамики в биологии. Изменение энтропии в открытых системах. Теорема Пригожина. Кинетика биопроцессов и биохимических реакций. Регулирование скорости реакции в организме. Особенности механизмов ферментативных реакций. Механизмы теплообразования и регуляции температуры в живых организмах.	2
	Термодинамика и кинетика биологических процессов. (Часть 3). Термодинамические системы. Классификация термодинамических систем. Стационарные состояния биологических систем. Первый и второй законы термодинамики в биологии. Изменение энтропии в открытых системах. Теорема Пригожина. Кинетика биопроцессов и биохимических реакций. Регулирование скорости реакции в организме. Особенности механизмов ферментативных реакций. Механизмы теплообразования и регуляции температуры в живых организмах.	2
2.	Молекулярные основы биофизики. (Часть 1). Структура и пространственная организация биополимеров. Пространственная конфигурация биополимеров. Объемные взаимодействия и переходы глобула-клубок в полимерах макромолекул. Типы взаимодействия в макромолекулах. Водородная связь. Внутреннее вращение и факторы стабилизации макромолекул.	2

	Молекулярные основы биофизики. (Часть 2). Структура и пространственная организация биополимеров. Пространственная конфигурация биополимеров. Объемные взаимодействия и переходы глобула-клубок в полимерах макромолекул. Типы взаимодействия в макромолекулах. Водородная связь. Внутреннее вращение и факторы стабилизации макромолекул.	2
3.	Биофизика белка. (Часть 1). Структурные и энергетические факторы, определяющие динамическую подвижность белков. Пространственная организация белка. Динамика фазовых переходов в белках. Роль конформационной подвижности в функционировании ферментов и транспортных белков.	2
	Биофизика белка. (Часть 2). Структурные и энергетические факторы, определяющие динамическую подвижность белков. Пространственная организация белка. Динамика фазовых переходов в белках. Роль конформационной подвижности в функционировании ферментов и транспортных белков.	2
4.	Биофизика нуклеиновых кислот (Часть 1). Структура и особенности пространственной организации НК. Конформационные свойства НК. Физический смысл генетического кода.	2
	Биофизика нуклеиновых кислот (Часть 2). Структура и особенности пространственной организации НК. Конформационные свойства НК. Физический смысл генетического кода.	2
5.	Биофизика клеточных процессов (Часть 1). Структура и функционирование биологических мембран. Строение клетки и функции клеточных структур. Методы исследования. Состав и структура биомембран. Модельные мембранные системы. Особенности фазовых переходов в мембранных системах. Подвижность мембранных белков.	2
	Биофизика клеточных процессов (Часть 2). Структура и функционирование биологических мембран. Строение клетки и функции клеточных структур. Методы исследования. Состав и структура биомембран. Модельные мембранные системы. Особенности фазовых переходов в мембранных системах. Подвижность мембранных белков.	2
6.	Биофизика процессов транспорта веществ через мембраны и биоэлектrogenез. (Часть 1). Пассивный и активный транспорт веществ через мембрану. Транспорт через мембраны с участием переносчиков. Транспорт электролитов. Движущие силы переноса ионов при пассивном транспорте. Активный транспорт. Участие АТФаз в активном транспорте веществ через мембраны. Ионные каналы. Ионная селективность мембран.	2
	Биофизика процессов транспорта веществ через мембраны и биоэлектrogenез. (Часть 2). Пассивный и активный транспорт веществ через мембрану. Транспорт через мембраны с участием переносчиков. Транспорт электролитов. Движущие силы переноса ионов при пассивном транспорте. Активный транспорт. Участие АТФаз в активном транспорте веществ через мембраны. Ионные каналы. Ионная селективность мембран.	2

7.	Биоэлектрические явления. (Часть 1). Электропроводность клеток и тканей. Электропроводность клеток и тканей для постоянного и переменного токов. Зависимость диэлектрических потерь от частот. Особенности структуры живых клеток и тканей, лежащие в основе их электрических свойств. Суммарное сопротивление живых клеток и тканей.	2
	Биоэлектрические явления. (Часть 2). Электропроводность клеток и тканей. Электропроводность клеток и тканей для постоянного и переменного токов. Зависимость диэлектрических потерь от частот. Особенности структуры живых клеток и тканей, лежащие в основе их электрических свойств. Суммарное сопротивление живых клеток и тканей.	2
8.	Биоэлектрические потенциалы. (Часть 1). Возникновение биопотенциалов. Мембранный потенциал. Электрическая модель мембраны. Потенциал покоя, его происхождение. Потенциал действия. Роль ионов Na^+ и K^+ в генерации потенциала действия в нервных и мышечных волокнах. Кинетика изменения потоков ионов при возбуждении. Возбудимость. Законы раздражения.	1
	Биоэлектрические потенциалы. (Часть 2). Возникновение биопотенциалов. Мембранный потенциал. Электрическая модель мембраны. Потенциал покоя, его происхождение. Потенциал действия. Роль ионов Na^+ и K^+ в генерации потенциала действия в нервных и мышечных волокнах. Кинетика изменения потоков ионов при возбуждении. Возбудимость. Законы раздражения.	2
9.	Нервный импульс. (Часть 1). Распространение нервного импульса. Проведение нервного импульса. Математические модели процесса распространения нервного импульса. Физико-химические процессы в нервных волокнах при проведении импульса. Синаптическая передача.	2
	Нервный импульс. (Часть 2). Распространение нервного импульса. Проведение нервного импульса. Математические модели процесса распространения нервного импульса. Физико-химические процессы в нервных волокнах при проведении импульса. Синаптическая передача.	2
10.	Электрокинетические явления. (Часть 1). Классификация. Поверхностный заряд мембранных систем. Происхождение электрокинетического потенциала. Явление поляризации в мембранах. Физико-химические механизмы поляризационных явлений. Методы электрофореза и их применение.	2
	Электрокинетические явления. (Часть 2). Классификация. Поверхностный заряд мембранных систем. Происхождение электрокинетического потенциала. Явление поляризации в мембранах. Физико-химические механизмы поляризационных явлений. Методы электрофореза и их применение.	2
11.	Биофизика сенсорных систем. (Часть 1). Сенсорная рецепция. Структура и функции рецепторных систем. Кодирование информации в рецепторах. Механизм зрительного восприятия. Структура зрительных рецепторов. Слуховой анализатор. Механизм восприятия звуковых колебаний. Общие закономерности механо-, термо-, и проприорецепции. Хеморецепция. Рецепция запаха и вкуса.	2

	Биофизика сенсорных систем. (Часть 2). Сенсорная рецепция. Структура и функции рецепторных систем. Кодирование информации в рецепторах. Механизм зрительного восприятия. Структура зрительных рецепторов. Слуховой анализатор. Механизм восприятия звуковых колебаний. Общие закономерности механо-, термо-, и проприорецепции. Хеморецепция. Рецепция запаха и вкуса.	2
12.	Биофизика мышечных сокращений. (Часть 1). Основные типы сократительных и подвижных систем. Структура мышц и мышечных волокон. Молекулярные механизмы подвижности белковых компонентов сократительного аппарата мышцы.	2
13.	Биофизика мышечных сокращений. (Часть 2). Термодинамические, энергетические и мощностные характеристики сократительных систем. Нервно-мышечная передача.	2
14.	Биофизика кровообращения. (Часть 1). Анализ работы сердца. Гемодинамика. Движение крови по сосудам.	2
15.	Биофизика кровообращения. (Часть 2). Зависимость скорости кровотока от давления в сосудистом русле. Электрические методы измерения скорости кровотока.	2
16.	Биофизика дыхания (Часть 1). Биомеханика вдоха и выдоха. Растяжимость лёгких. Сопротивление дыханию. Работа дыхания. Процессы газообмена в органах тканей. Влияние давления среды на дыхательную деятельность. Системы обеспечения дыхания в критических условиях.	2
17.	Биофизика дыхания (Часть 2). Биомеханика вдоха и выдоха. Растяжимость лёгких. Сопротивление дыханию. Работа дыхания. Процессы газообмена в органах тканей. Влияние давления среды на дыхательную деятельность. Системы обеспечения дыхания в критических условиях.	2
	Итого	57

¹ - тема тематического блока

² - сущностное содержание тематического блока

Рассмотрено на заседании кафедры фундаментальной медицины и биологии
«26» мая 2023 г., протокол №10

Заведующий кафедрой

А.В. Стрыгин