

**Тематический план самостоятельной работы студента  
по дисциплине «Биофизика»  
для обучающихся по образовательной программе  
бакалавриата по направлению подготовки  
«Биотехнические системы и технологии»  
на 2021-2022 учебный год**

№	Тема самостоятельной работы	Часы (академ.)
1	Поверхностный заряд мембранных систем; происхождение электрокинетического потенциала. Явление поляризации в мембранах. Дисперсия электропроводности, емкости, диэлектрической проницаемости. Зависимость диэлектрических потерь от частоты.	4
2	Транспорт электролитов. Электрохимический потенциал. Ионное равновесие на границе мембрана - раствор. Профили потенциала и концентрации ионов в двойном электрическом слое. Пассивный транспорт; движущие силы переноса ионов. Электродиффузионное уравнение Нернста-Планка. Уравнения постоянного поля для потенциала и ионного тока. Проницаемость и проводимость. Соотношение односторонних потоков (соотношение Уссинга).	4
3	Математическая модель нелинейных процессов мембранного транспорта. Флуктуации напряжения и проводимости в модельных и биологических мембранах.	4
4	Структурные аспекты функционирования связанных с мембраной переносчиков. Асимметрия мембраны. Основные положения теории Митчелла. Электрохимический градиент протонов. энергизированное состояние мембран; роль векторной $H^+$ -АТФазы. Сопрягающие комплексы, их локализация в мембране. Функции отдельных субъединиц. Конформационные перестройки в процессе образования макроэрга. Бактериородопсин как молекулярный фотоэлектрический генератор. Физические аспекты и модели энергетического сопряжения.	5
5	Фотохимические реакции в белках, липидах и нуклеиновых кислотах. ДНК как основная внутриклеточная мишень при летальном и мутагенном действии ультрафиолетового света. Фотосенсибилизированные и двухквантовые реакции при повреждении ДНК. Механизмы фотодинамических процессов. Защита ДНК некоторыми химическими соединениями. Эффекты фоторепарации и фотозащиты. Ферментативный характер и молекулярный механизм фотореактивации	4
6	Использование различных видов излучений в медицине, технике и сельском хозяйстве. Специфика первичных (физических) механизмов действия различных видов излучений на молекулы. Поглощение и обмен энергии. Конечный биологический эффект при действии	4

	ионизирующих и неионизирующих излучений на биологические объекты и системы.	
7	Инактивация молекул в результате прямого и косвенного действия ионизирующих излучений. Дозовые зависимости. Прямое действие радиации на ферменты, белки, нуклеиновые кислоты, липиды, углеводы. Первичные процессы, приводящие к инаktivации макромолекул при прямом действии радиации. Радиочувствительность молекул. Радиолит воды и липидов. Взаимодействие растворенных молекул с продуктами радиолита растворителей. Эффект Дейла. Образование возбужденных молекул, ионов и радикалов. Количественная характеристика косвенного действия радиации в растворах. Роль модификаторов в радиолите молекул.	4
8	Радиационная биофизика клетки. Количественные характеристики гибели облученных клеток. Репродуктивная и интерфазная гибель клеток. Апоптоз. Принцип попадания, концепция мишени. Эволюция этих понятий. Основы микродозиметрии ионизирующих излучений. Первичные физико-химические процессы в облученной клетке. Роль молекулярных механизмов репарации ДНК и репарационных ферментов в лучевом поражении клетки. Роль повреждения биологических мембран в радиационных нарушениях клетки. Окислительные процессы в липидах и антиокислительные системы, участвующие в первичных биофизических и последующих лучевых реакциях.	4
9	Этапы ответных реакций на острое облучение: физический, биофизический и общепатологический. Синдромы острого лучевого поражения: костно-мозговой, кишечный и церебральный. Критические процессы лучевого поражения. Лучевой токсический эффект.	4
10	Роль биофизических исследований сложных систем в анализе первичных и последующих лучевых процессов. Проблема риска. Факторы, модифицирующие лучевое поражение: радиопротекторы и радиосенсибилизаторы, их химическая природа и биологическое действие. Эндogenous фон радиорезистентности. Лучевые реакции и стресс. Кислородный эффект и механизмы его проявления.	4
<b>Итого</b>		<b>41</b>

Обсуждено на заседании кафедры фундаментальной медицины и биологии, протокол № 14 от «18» июня 2021 г.

Заведующий кафедрой



А.В. Стрыгин