

АННОТАЦИЯ
рабочей программы учебной дисциплины
«Физико-химические основы организации живых систем»

по направлению подготовки 06.04.01 Биология
по профилю подготовки Молекулярная биология и генетика

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Физико-химические основы организации живых систем» является содействие формированию и развитию у студентов общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, позволяющих изучить уровни организации живых систем, принципы протекания биохимических реакций и регуляции метаболизма, основные принципы обмена сигналами между клеткой и окружающей средой, способы хранения и воспроизведения генетической информации, основы биоэнергетики организмов и надорганизменных систем в рамках синергетики и кибернетики живых систем.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистрата

Дисциплина «Физико-химические основы организации живых систем» относится к базовой части Блока М1 «Дисциплины (модули)».

Для освоения дисциплины обучающиеся используют знания, умения, владения, сформированные в ходе изучения дисциплины «Математическое моделирование в биологии».

Освоение данной дисциплины является основой для последующего изучения дисциплин «Современные проблемы биологии», «Молекулярная генетика про- и эукариот», прохождения практики, в том числе научно-исследовательской работы и подготовки к государственной итоговой аттестации.

3. Содержание дисциплины «Физико-химические основы организации живых систем»

Тема 1. Особенности структурной организации вирусов

Свойства и формы существования вирусов, особенности морфологии и химического состава. Особенности строения вирусных частиц: вирусный геном; капсид и капсомеры. Значение наружной оболочки. Структурные типы вирусов и превращения вирусных частиц, их размеры. Фазы развития и размножения вирусов в клетке хозяина. Распространение и устойчивость вирусов к внешним факторам. Происхождение, классификация и номенклатура вирусов. Примеры различных видов вирусов.

Тема 2. Особенности структурной организации прокариотической клетки

Форма и размеры прокариот. Клеточная стенка, строение, функции. Окраска бактерий по Граму. Образование протопластов и сферопластов. L- формы бактерий. Принципиальные особенности клеточной организации прокариот. Общая характеристика конструктивного метаболизма прокариот. Энергетический метаболизм. Химический состав прокариотной клетки. Механизм поступления питательных веществ в бактериальную клетку: пассивная диффузия, облегченная диффузия, активный транспорт.

Тема 3. Особенности структурной организации растительной клетки

Органоиды растительной клетки (ядро, цитоплазма, пластиды, митохондрии, диктиосомы и т.д.). Деление ядра (амитоз, митоз, мейоз). Запасные вещества, клеточная оболочка. Отличия растительной клетки от животной. Реакции пластического и энергетического обмена в клетке.

Тема 4. Особенности структурной организации животной клетки

Органоиды животной клетки (ядро, цитоплазма, митохондрии, ЭПС, комплекс

Гольджи и т.д.), включения. Деление ядра (амитоз, митоз, мейоз). Реакции пластического и энергетического обмена в клетке.

Тема 5. Состав живой материи

Химический состав живых систем. Природные биогенные макро- и микроэлементы. Органические и неорганические; низкомолекулярные и высокомолекулярные вещества в клетке. Вода как первичная среда жизни, ее роль в межмолекулярных взаимодействиях. Химические и физические свойства воды, водородные связи, коллигативные свойства водных растворов (температура кипения, температура замерзания, давление пара, осмотическое давление), ионизация воды. Гидрофильные, гидрофобные и амфипатические молекулы. Минеральные соли и их роль в клетке. Значение минеральных веществ и витаминов в процессах жизнедеятельности.

Тема 6. Основные макромолекулы клетки

Строение, свойства и биологические функции углеводов (моносахариды, дисахариды, полисахариды, гликопротеиды, протеогликаны). Строение, свойства и биологические функции липидов (триацилглицеролы, фосфолипиды, стероиды, воски, липопротеиды). Строение, свойства и биологические функции нуклеиновых кислот. Генетический код и его свойства. Механизмы репликации и транскрипции. Значение матричных, транспортных и рибосомных РНК в синтезе белков. Разнообразие белков, их функции.

Тема 7. Биологические мембраны клетки

Структура мембран, общие понятия. Липиды, химическое строение отдельных липидов и их классификация. Липидный бислой. Гидрофобные взаимодействия. Ориентация полярных головок в липидном бислое. Конфигурация и упаковка ацильных цепей. Водно-липидные смеси. Монослои на границе раздела фаз воздух - вода. Образование мицелл, форма мицелл, критическая концентрация мицеллообразования, детергенты. Трансмембранная асимметрия липидов. Латеральная гетерогенность мембраны. Связывания липидов с периферическими и интегральными мембранными белками.

Тема 8. Транспорт веществ через мембрану

Структурные особенности мембранных белков. Классы мембранных белков. Ионные помпы (АТФазы, АВС-суперсемейство), симпортеры, антипортеры, унипортеры, каналы и рецепторы. Кинетика транспорта, история развития и современные представления. Механизмы сопряжения транспортных реакций. Механизмы симпорт и антипорт, использование энергии ионных градиентов. Трансдукция энергии в клеточных мембранах. Активный и пассивный транспорт. Транспорт неэлектролитов. Простая диффузия. Проницаемость мембран для воды. Транспорт электролитов. Электрохимический потенциал. Поверхностный заряд мембранных систем.

Тема 9. Трансмембранная передача сигнала

Первичный ответ и семейства рецепторов. G-белки. Фосфорилирование рецепторов и десенсibilизация. Примеры рецепторов, принимающих участие в передаче сигнала в клетках. Каналы и переносчики. Регистрация тока одиночного канала и метод патч-кламп. Примеры природных каналов.

4. Трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа. Продолжительность изучения дисциплины 1 семестр. Промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного зачета в 1 семестре.

