

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (РОСБИОТЕХ)»

ПРИНЯТО
решением Учёного совета РОСБИОТЕХ
протокол № 3
от «26» октября 2023 года

УТВЕРЖДАЮ
И.о. ректора РОСБИОТЕХ,
Председатель Учёного совета
РОСБИОТЕХ



А.А. Солдатов
А.А. Солдатов 2023 года

ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
в магистратуру по направлению подготовки
33.04.01 Промышленная фармация
РОСБИОТЕХ в 2024 г.

Москва, 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	3
ТРЕБУЕМЫЕ УМЕНИЯ И НАВЫКИ	9
ЛИТЕРАТУРА	10
ОЦЕНИВАНИЕ ПОСТУПАЮЩЕГО НА ВСТУПИТЕЛЬНОМ ИСПЫТАНИИ.....	11

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая программа разработана для поступающих в магистратуру.

Абитуриенты, желающие поступить на обучение по образовательной программе высшего образования программе магистратуры по направлению подготовки: **33.04.01 Промышленная фармация** должна иметь образование не ниже высшего образования (бакалавриат, специалитет или магистратура), в том числе образование, полученное в иностранном государстве, признанное в Российской Федерации, и ознакомиться с Правилами приема в ПущГЕНИ – филиал РОСБИОТЕХ на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам магистратуры.

Целью вступительного испытания является оценка базовых знаний, поступающих в магистратуру с точки зрения их достаточности для освоения образовательной программы.

Вступительное испытание проводится в форме устного экзамена на русском языке в очной или дистанционной форме по выбору поступающего.

Программа вступительного испытания конкретизирует содержание предметных тем образовательных стандартов по разделам биологии, а также рекомендуемую последовательность изучения тем и разделов учебных предметов, учитывая межпредметные и внутри предметные связи, логику учебного процесса при подготовке бакалавра и специалиста.

В программу включен материал из основных курсов биологии изучаемых в вузе при подготовке бакалавров и специалистов. Программа вступительных испытаний составлена на основании требований к уровню подготовки, необходимой для освоения программы специализированной подготовки магистра, предусмотренный государственным образовательным стандартом по направлению подготовки: **33.04.01 Промышленная фармация**.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

БИОРАЗНООБРАЗИЕ

Разнообразие живых существ: три домена живого – археи, бактерии, эукариоты. Бесклеточная форма жизни, вирусы, вириоиды.

Физиология и биохимия микроорганизмов. Микробиология, объекты и методы микробиологических исследований. Микробиологические биотехнологии.

Простейшие растения и животные. Общая характеристика простейших, жизненные циклы, клеточные органеллы и их функции. Разнообразие простейших.

Характеристика водорослей и грибов. Альгология и микология, многообразие низших растений и грибов, особенности их физиологии и биохимии.

Многоклеточные животные. Общая характеристика и принципы классификации. Уровни организации и многообразие многоклеточных животных.

Эволюция живых организмов. Эволюционные факторы. Современные теории эволюции.

Экологически факторы и ресурсы. Современные методы в экологии. Понятие экологической ниши, экосистемы. Глобальное биоразнообразие. Биосфера. Биогеохимические циклы элементов. Пищевые цепи, первичная и вторичная продукция. Влияние человека на глобальные природные процессы.

БИОЛОГИЯ КЛЕТКИ И ИНДИВИДУАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ

Методы цитологических и гистологических исследований. Световая микроскопия. Микроскопическая техника. Гистохимия. Электронная микроскопия. Радиоавтография. Иммуноцитохимия. Культура клеток и тканей.

Геном клетки. Уровни компактизации ДНК в прокариотических и эукариотических организмах. Структура и организация хромосом в течении клеточного цикла. Субъядерные структуры.

Цитоплазма и клеточная мембрана. Адгезия, лизосомы, эндоплазматический

ретикулум, комплекс Гольджи. Особенности растительных клеток, пластиды, плазмодесмы. Цитоскелет: микротрубочки, актиновые и промежуточные филаменты.

Клеточный цикл. Стадии и регуляция клеточного цикла. Апоптоз, некроз, их причины и разновидности. Аутофагия.

Гистология. Основные типы тканей: эпителиальная, соединительная, мышечная, нервная. Их происхождение, функции и специализация. Системы органов. Столовые клетки.

Эмбриология. Стадии индивидуального развития животных. Первично- и вторичнородные. Бластула, гастрula, морула. Особенности эмбриогенеза растений.

БИОХИМИЯ

Потоки вещества, энергии и информации в живой клетке: метаболизм, катаболизм, анаболизм, рецепторные системы, хранение и передача информации. Химический состав клеток. Специализация метаболизма. Биохимическая эволюция.

Вода – универсальная среда жизни. Свойства воды как растворителя. Влияние растворенных веществ на свойства воды. pH и буферные растворы. Специфика молекулярных взаимодействий в водных растворах.

Природные аминокислоты. Классификации аминокислот. Стереохимия аминокислот. Особенности функциональных групп аминокислот. Ионизация аминокислот. Протеиногенные аминокислоты. Модификации аминокислот. Природные пептиды.

Природные углеводы и их производные. Стереохимия углеводов. Гликозиды, амино-, фосфо-, сульфосахариды. Олигосахариды. Альдо- и кетосахара и их дезоксипроизводные. Реакционноспособность углеводов.

Полисахариды. Химическое строение крахмала, гликогена, целлюлозы, хитина. Протеогликаны. Первичная, вторичная и более высокие уровни организации полисахаридов, гликопротеинов, сульфополисахаридов.

Липофильные соединения. Насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты. Изомерия и структура ненасыщенных жирных кислот. Нейтральные жиры. Фосфолипиды, сфинголипиды, гликолипиды. Мицеллы и липосомы.

Биологические мембранны. Физико-химические свойства двойной фосфолипидной мембраны (проницаемость, подвижность молекул фосфолипидов). Холестерин. Специфичность фосфолипидного состава биологических мембран. Периферические и интегральные белки мембран. Двумерная диффузия белков в мембранах. Асимметрия биологических мембран. Каналы, поры, переносчики, рецепторы и избирательная проницаемость биологических мембран.

Нуклеиновые кислоты. Пуриновые и пиримидиновые основания. Нуклеозиды и нуклеотиды. Циклические нуклеотиды. Азотистые основания и пентозы, входящие в состав ДНК и РНК. Компллементарные пары нуклеотидов. В-форма ДНК (модель Уотсона-Крика). А-форма РНК. Другие упорядоченные структуры нуклеиновых кислот. Денатурация и ренатурация ДНК. Суперспирализация ДНК. Методы установления последовательностей нуклеотидов в нуклеиновых кислотах (секвенирование).

Витамины, коферменты и другие биологически активные вещества. Амид никотиновой кислоты. Липоевая кислота. Рибофлавин. Динуклеотиды (NAD, FAD). Биотин. Тиамин. Пантотеновая кислота. Пиридоксин- и пиридоксальфосфаты. Аскорбиновая кислота. Биогенные амины. Ацетилхолин. Минеральный состав клеток и микроэлементы.

Белки. Первичная структура белка и методы ее определения. Методы разделения и очистки белков. Природа пептидной связи. Упорядоченная (α -спиралы, β -структуры) и неупорядоченные структуры полипептидных цепей. Уровни структурной организации белков (первичная, вторичная, третичная, четвертичная и надмолекулярные структуры).

Биосинтез белка (трансляция). Общая характеристика. Уравнение суммарной химической реакции; энергетическое обеспечение процесса трансляции; компоненты аппарата трансляции; полярность трансляции. Бесклеточные системы белкового синтеза.

Стадии химической реакции биосинтеза белка: активация аминокислот, акцептирование аминокислотных остатков на тРНК, последовательное замещение тРНК на аминоацил-тРНК в рибосоме, реакция транспептидации. Инициация и терминация трансляции.

Природа межмолекулярных взаимодействий, обеспечивающих структуру белков. Особенности строения мембрano-связанных белков. Структурные белки (коллаген, кератины). Посттрансляционная модификация белков. Конформационная подвижность белка. Денатурация белка и проблема ее обратимости. Связь между первичной и высшими степенями структурной организации белков. Взаимодействие белков и низкомолекулярных лигандов. Сравнительная биохимия и эволюция белков.

Ферментативный катализ. Общие представления о катализе: константа скорости химической реакции, энергетическая диаграмма реакции, переходное состояние, энергия активации. Белки как биологические катализаторы. Уравнение Михаэлиса-Ментен. Физический смысл константы Михаэлиса. Специфичность ферментативного катализа. Ингибиторы и активаторы ферментов. Обратимость ферментативного катализа. Кофакторы. Кооперативные эффекты в ферментативном катализе. Изоферменты. Аллостерическая регуляция ферментативного катализа.

Основы биоэнергетики. Изменение свободной энергии и равновесие обратимых реакций, сопряженные реакции. Соединения с высоким потенциалом переноса групп. АТР – универсальный источник энергии в биологических системах. Другие макроэргические соединения (пиофосфат, креатинфосфат, фосфоенолпируват, ацилтиоэфиры, ацилфосфаты). Нуклеотид моно-, ди- и трифосфат киназные реакции. Энергетическая эффективность сопряженных реакций. Тепловые эффекты биохимических превращений и терморегуляция. Активный транспорт веществ через биологические мембранны. Транспортные АТРазы.

Метаболические процессы. Автотрофия, гетеротрофия. Фотосинтез. Аэробный и анаэробный обмен веществ. Конечные продукты метаболизма. Биохимия пищеварения. Специфичность пищеварительных протеаз, липаз и гликогидролаз. Энергетическая и пластические функции обмена веществ.

Углеродный метаболизм фотосинтеза. Первичные продукты фотосинтеза и их превращение. Особенности C₃, C₄ и CAM путей углерода при фотосинтезе. Связь фотосинтетической ассимиляции CO₂ с фотохимическими реакциями.

Обмен углеводов. Фосфоролиз гликогена. Гидролиз крахмала. Гликолиз и гликогенолиз. Прямое окисление глюкозы. Включение гексоз и пентоз в гликолитический распад. Молочнокислое и спиртовое брожение. Стехиометрические уравнения гликолиза и гликогенолиза. Образование АТР, сопряженное с распадом глюкозо-6-фосфата до молочной кислоты. Ферменты гликолиза. Регуляция гликолиза. Обратимость гликолиза и глюконеогенез.

Обмен аминокислот и других азотистых соединений. Заменимые и незаменимые аминокислоты. Переаминирование. Декарбоксилирование аминокислот. Окислительное дезаминирование аминокислот. Синтез мочевины в качестве конечного продукта обмена азотистых соединений. Стехиометрические уравнения образования мочевины. Конечные продукты и схемы распада пуриновых и пиридиновых оснований. Глутамин как транспортная форма амиака.

Распад ди- и трикарбоновых кислот. Окислительное декарбоксилирование пирувата. Ацетил-КоА – универсальный интермедиат распада жиров, углеводов и белков. Пути образования щавелевоуксусной кислоты. Цикл трикарбоновых кислот (цикл Кребса). Стехиометрическое уравнение распада пирувата до CO₂. Энергетическая и пластическая функции цикла Кребса.

Терминальное окисление. Электрон-трансферные реакции и понятие о дыхательных цепях. Локализация компонентов дыхательной цепи в митохондриях. Дыхательная цепь – генератор электрической энергии (теория хемиосмотического сопряжения Митчела). Обратимая H⁺-АТРаза – устройство для синтеза АТР в аэробных клетках. Эффективность сопряжения окислительного фосфорилирования.

Регуляция и интеграция метаболизма. Дивергенция катаболических и анаболических цепей метаболизма. Типы регуляции активности ферментов и переносчиков. Стхиометрическая регуляция (алло- и изостерические ингибиторы и активаторы ферментов). Регуляция ферментов их ковалентной модификацией: фосфорилирование, ацилирование, ADP-рибозилирование. Протеинкиназы и протеинфосфатазы.

Гормоны в качестве первичных управляющих сигналов метаболизма. Механизмы и результаты действия инсулина, адреналина, глюкагона. Вторичные посредники передачи сигналов: циклические нуклеотиды, ионы Ca^{2+} , фосфатидилинозитол. Внутриклеточный протеолиз. Тканевая специфичность метаболизма.

ГЕНЕТИКА

Понятие о генетической информации. Генетическая роль нуклеиновых кислот. Доказательства генетической роли нуклеиновых кислот (трансформация у бактерий, опыты с вирусами). Структура ДНК и РНК. Модель ДНК Уотсона и Крика. Свойства генетического кода. Доказательства триплетности кода. Расшифровка кодонов. Вырожденность кода. Терминирующие кодоны. Понятие о генетической супрессии. Универсальность кода.

Функции нуклеиновых кислот в реализации генетической информации (репликация, транскрипция и трансляция). Истоки биохимической генетики. Концепция «один ген – один полипептид». Белок как элементарный признак.

Ген как единица функции (цистрон). Пересяживание в одном участке ДНК. Инtron-экзонная организация генов эукариот, сплайсинг. Механизм сплайсинга инtronов разных типов, автокаталитический сплайсинг. Структурная организация генома эукариот. Классификация повторяющихся элементов генома. Семейства генов. Псевдогены. Регуляторные элементы генома. Проблемы происхождения и молекулярной эволюции генов.

Репликация. Молекулярные механизмы репликации. Полуконсервативный способ репликации ДНК. Полигенный контроль процесса репликации. Схема событий в вилке репликации. Понятие о репликоне.

Системы рестрикции и модификации. Рестрикционные эндонуклеазы. Проблемы стабильности генетического материала. Типы структурных повреждений в ДНК и репарационные процессы. Механизмы эксцизионной пострепликативной репарации, репарация неспаренных оснований, репаративный синтез ДНК. Нарушение в процессах репарации как причина наследственных болезней.

Рекомбинация: гомологический кроссинговер, сайтспецифическая рекомбинация транспозиции. Доказательство механизма общей рекомбинации по схеме «разрыввоссоединение». Молекулярная модель рекомбинации по Холлидею. Генная конверсия.

Транскрипция. Типы синтезированных РНК (иРНК, тРНК, рРНК). Коротко и долго живущие РНК. Синтез РНК, транскрипционная единица, типы РНК-полимераз.

Особенности синтеза иРНК: структура гена, интроны и экзоны, синтез гетерогенных ядерных РНК.

Синтез тРНК: полицистронность участков синтеза тРНК, предшественник, процессинг и образование зрелых тРНК.

Синтез рРНК: структура р-гена, консервативность состава рРНК, полицистронность р-генов, их кластерность, локализация в районах ядрышковых организаторов, строение транскрипционных единиц, синтез предшественника, его процессинг, образование четырех типов рРНК и их участие в структуре субъединиц рибосом, образование рибосом.

Регуляция транскрипции на уровне промотора, функций РНК-полимеразы. Принципы негативного и позитивного контроля. Системная регуляция; роль циклической АМФ и гуанозинтрифосфата. Оперонные системы регуляции (теория Жакоба и Моно). Регуляция транскрипции на уровне терминации на примере триптофанового оперона.

Принципы регуляции действия генов у эукариот. Транскрипционно активный

хроматин. Регуляторная роль гистонов, негистоновых белков, гормонов. Особенности организации промоторной области у эукариот. Факторы транскрипции разных типов РНК полимераз. Посттранскрипционный уровень регуляции синтеза белков, убиквитинзависимая деградация белков. Явление РНК-интерференции, примеры регуляции экспрессии генов эукариот. Роль мигрирующих генетических элементов в регуляции генного действия.

Генетический анализ. Закономерности наследования, открытые Г. Менделем при моногибридном скрещивании: единообразие гибридов первого поколения, расщепление во втором поколении. Представление о дискретной наследственности (факториальная гипотеза Менделя).

Представление об аллелях и их взаимодействиях: полное и неполное доминирование, кодоминирование. Закон «чистоты гамет». Гомозиготность и гетерозиготность. Относительный характер доминирования.

Закон независимого наследования генов. Статистический характер расщеплений. Общая формула расщеплений при независимом наследовании. Значение мейоза в осуществлении законов «чистоты гамет» и независимого наследования. Плейотропное действие генов. Пенентрантность и экспрессивность.

Сцепленное наследование и кроссинговер. Особенности наследования при сцеплении. Группы сцепления. Кроссинговер. Множественные перекресты. Интерференция. Линейное расположение генов в хромосомах. Основные положения хромосомной теории наследственности по Т. Моргану.

Генетический анализ у прокариот. Особенности микроорганизмов как объекта генетических исследований. Организация генетического аппарата у бактерий. Представление о плазмидах, эпизомах и мигрирующих генетических элементах (инсерционные последовательности, транспозоны).

Особенности процессов, ведущих к рекомбинации у прокариот. Конъюгация у бактерий: половой фактор кишечной палочки. Методы генетического картирования при конъюгации. Генетическая рекомбинация при трансформации. Трансдукция у бактерий. Общая и специфическая трансдукция. Использование трансформации и трансдукции для картирования генов.

Наследственная изменчивость. Комбинативная изменчивость. Геномные изменения: полиплоидия, анеуплоидия. Роль в эволюции и селекции. Хромосомные перестройки. Внутри и межхромосомные перестройки: делеции, дупликации, инверсии, транслокации, транспозиции. Механизмы их возникновения, использование в генетическом анализе для локализации отдельных генов и составления генетических карт.

Роль мобильных генетических элементов в возникновении генных мутаций и хромосомных перестроек. Спонтанный и индуцированный мутационный процесс. Количественная оценка частот возникновения мутаций. Многоэтапность и генетический контроль мутационного процесса. Гены мутаторы и антимутаторы. Антимутагены. Мутагены окружающей среды и методы их тестирования.

БИОФИЗИКА

Пространственная организация биополимеров. Макромолекула как основа организации биоструктур. Пространственная конфигурация биополимеров. Статистический характер конформации биополимеров. Условия стабильности конфигурации макромолекул. Фазовые переходы. Переходы глобула-клубок.

Кооперативные свойства макромолекул. Типы объемных взаимодействий в белковых макромолекулах. Водородные связи: силы Ван-дер-Ваальса; электростатические взаимодействия; поворотная изомерия и энергия внутреннего вращения. Расчет общей конформационной энергии биополимеров.

Факторы стабилизации макромолекул, надмолекулярных структур и биомембран. Взаимодействие макромолекул с растворителем. Состояние воды и гидрофобные

взаимодействия в биоструктурах. Переходы спираль-клубок.

Особенности пространственной организации белков и нуклеиновых кислот.

Модели фибриллярных и глобулярных белков. Количественная структурная теория белка.

Динамические свойства глобулярных белков. Структурные и энергетические факторы, определяющие динамическую подвижность белков. Гиперповерхности уровней конформационной энергии. Динамическая структура олигопептидов и глобулярных белков; конформационная подвижность. Карты уровней свободной энергии пептидов. Электронные свойства биополимеров.

Электронные уровни в биопомерах. Основные типы молекулярных орбиталей и электронных состояний. Схема Яблонского для сложных молекул. Принцип Франка – Кондона и законы флуоресценции. Люминесценция биологически важных молекул. Механизмы миграции энергии: резонансный механизм, синглет-синглетный и триплет-триплетный переносы, миграция экситона. Природа гиперхромного и гипохромного эффектов.

Возбужденные состояния и трансформация энергии в биоструктурах. Перенос электрона в биоструктурах. Современные представления о механизмах ферментативного катализа. Электронно-конформационные взаимодействия в фермент субстратном комплексе. Формула для константы скорости образования многоцентровой активной конфигурации.

Мембрана как универсальный компонент биологических систем. Динамика структурных элементов мембраны. Белок-липидные взаимодействия. Вода как составной элемент биомембран. Модельные мембранные системы. Монослой на границе раздела фаз. Бислойные мембранны. Протеолипосомы.

Физико-химические механизмы стабилизации мембран. Особенности фазовых переходов в мембранных системах. Вращательная и трасляционная подвижность фосфолипидов, флип-флоп переходы. Подвижность мембранных белков. Влияние внешних (экологических) факторов на структурно-функциональные характеристики биомембран.

Поверхностный заряд мембранных систем; происхождение электрохимического потенциала. Явление поляризации в мембранах. Дисперсия электропроводности, емкости, диэлектрической проницаемости. Зависимость диэлектрических потерь от частоты. Особенности структуры живых клеток и тканей, лежащие в основе их электрических свойств.

Свободные радикалы при цепных реакциях окисления липидов в мембранах и других клеточных структурах. Образование свободных радикалов в тканях в норме и при патологических процессах. Роль активных форм кислорода. Антиоксиданты, механизм их биологического действия. Естественные антиоксиданты тканей и их биологическая роль.

Транспорт веществ через биомембранны и биоэлектрогенез. Пассивный и активный транспорт веществ через биомембранны. Транспорт неэлектролитов. Проницаемость мембран для воды. Простая диффузия. Ограниченнная диффузия. Связь проницаемости мембран с растворимостью проникающих веществ в липидах. Облегченная диффузия. Транспорт сахаров и аминокислот через мембранны с участием переносчиков. Пиноцитоз.

Транспорт электролитов. Электрохимический потенциал. Ионное равновесие на границе мембрана-раствор. Профили потенциала и концентрации ионов в двойном электрическом слое. Равновесие Доннана. 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).

Потенциал покоя, его происхождение. Активный транспорт. Электрогенный транспорт ионов. Участие АТФаз в активном транспорте ионов через биологические мембранны. Ионные каналы; теория однорядного транспорта. Ионофоры: переносчики и каналаобразующие агенты. Ионная селективность мембран (термодинамический и кинетический подходы). Модель параллельно функционирующих пассивных и активных путей переноса ионов.

Потенциал действия. Роль ионов Na^+ и K^+ в генерации потенциала действия в нервных и мышечных волокнах; роль ионов Ca^{2+} и Cl^- в генерации потенциала действия у других

объектов. Кинетика изменений потоков ионов при возбуждении. Механизмы активации и инактивации каналов.

Молекулярные механизмы процессов энергетического сопряжения. Связь транспорта ионов и процесса переноса электрона в хлоропластах и митохондриях. Локализация электротранспортных цепей в мемbrane; структурные аспекты функционирования связанных с мембраной переносчиков; асимметрия мембраны. Основные положения теории Митчела; электрохимический градиент протонов; энергизированное состояние мембран; роль векторной Н⁺-АТФазы.

Сопрягающие комплексы, их локализация в мембране; функции отдельных субъединиц; конформационные перестройки в процессе образования макроэрга. Протеолипосомы как модель для изучения механизма энергетического сопряжения. Бактериородопсин как молекулярный фотоэлектрический генератор. Физические аспекты и модели энергетического сопряжения.

Механизмы трансформации энергии в первичных фотобиологических процессах. Взаимодействие квантов с молекулами. Эволюция волнового пакета и результаты фемтосекундной спектроскопии. Первичные фотохимические реакции. Основные стадии фотобиологического процесса. Механизмы фотобиологических и фотохимических стадий. Кинетика фотобиологических процессов. Проблемы разделения зарядов и переноса электрона в первичном фотобиологическом процессе. Роль электронно-конформационных взаимодействий.

Биофизика фотосинтеза. Структурная организация и функционирование фотосинтетических мембран. Фотосинтетическая единица. Два типа пигментных систем и две световые реакции. Организация и функционирование фотопротеиновых центров. Проблемы первичного акта фотосинтеза. Электронно-конформационные взаимодействия. Фотоконформационный переход.

Кинетика и физические механизмы переноса электрона в электрон транспортных цепях при фотосинтезе. Механизмы сопряжения окислительно-восстановительных реакций с трансмембранным переносом протона. Механизмы фотоингибирования. Особенности и механизмы фотоэнергетических реакций бактериородопсина и зрительного пигмента родопсина.

Фоторегуляторные и фотодеструктивные процессы. Основные типы фоторегуляторных реакций растительных и микробных организмов: фотоморфогенез, фототропизм, фототаксис, фотоиндуцированный каротиногенез. Спектры действия, природа фоторецепторных систем, механизмы первичных фотопротеинов.

Фитохром - универсальная фоторецепторная система регуляции метаболизма растений. Молекулярные свойства и спектральные характеристики фитохрома. Механизм обратимой фотоконверсии двух форм фитохрома. Понятие о фитохромных молекулах и фитохромном механизме фотоактивации ферментов.

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 фотопарации и фотозащиты. Ферментативный характер и молекулярный механизм фотопарации. Роль фотоиндуцированного синтеза биологически активных соединений в процессе фотозащиты. Механизм фотосинергетических реакций при комбинированном действии разных длин волн ультрафиолетового света.

ТРЕБУЕМЫЕ УМЕНИЯ И НАВЫКИ

На вступительном испытании по биологии поступающий должен подтвердить знания в области и продемонстрировать:

- владение биологической терминологией и символикой;
- знание сущности биологических процессов, явлений, общебиологических закономерностей;
 - понимание основных положений биологических теорий, законов, правил, гипотез, закономерностей, сущности биологических процессов и явлений;
 - умения определять, сравнивать, классифицировать, объяснять биологические объекты и процессы;
 - умения устанавливать взаимосвязи организмов, процессов, явлений; выявлять общие и отличительные признаки; применять знания в измененной ситуации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нетрусов А.И., Котова И.Б. Микробиология. Университетский курс. М.: Изд-во «Академия», 2012.
2. Карпова О.В., Градова Н.Б. Основы вирусологии для биотехнологов, М.: ДeЛи плюс, 2012.
3. Белякова Г.А., Дьяков Ю.Т., Тараков К.Л. Водоросли и грибы: учебник для студ. высш. учеб. заведений. М.: Издательский центр «Академия». 2006.
4. Лотова Л.И. Ботаника. Морфология и анатомия высших растений. М.: КомКнига. 2007.
5. Марков А., Наймарк Е. Эволюция: классические идеи в свете новых открытий. М.: Изд."АСТ", 2014.
6. Николайкин Н.И., Николайкина Н.Е., Мелехова О.П. Экология. М.: Дрофа, 2009. Альбертс Б. и др. Основы молекулярной биологии клетки. М. Бином. Лаборатория знаний, 2015.
7. Гилберт Скотт Ф. Биология развития. СПб.: Политехника. 2010.
8. Айала Ф., Кайгер Дж. Современная генетика (в 3-х тт.) М.: Мир. 1987.
9. Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции СПб.: Изд-во Н-Л, 2015.
10. Фундаментальная и клиническая физиология. Под ред. Камкина А.Г., Каменского А.А., – М.: Академия, 2004.
11. Физиология растений/ Под ред. И.П. Ермакова. М.: Издательский центр «Академия», 2007.
12. Д. Нельсон, М. Коукс. Основы биохимии Ленинджера. В 3-х тт. М.: Бином. Лаборатория знаний. 2012.
13. Л. Страйер. Биохимия. В 3-х тт. М., Мир. 1987.
14. Дж. Уотсон. Молекулярная биология гена. М., Мир. 1979.
15. Спирин А.С. Молекулярная биология. Рибосомы и биосинтез белка. М.: Академия, 2011.
16. Альбертс Б. и др. Молекулярная биология клетки.-М. Ижевск: НИЦ «, Институт компьютерных исследований, 2012.— 2000с.
17. Березина Н.А. Экология растений: уч. пос., 2009. – 400 с.
18. Биологический контроль окружающей среды. Генетический мониторинг: уч. пос. / под ред. С. А. Гераськина, 2010.- 272 с.
19. Биология размножения и развития: учеб. / Н. В. Чебышев [и др.]. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Мед. информ. агентство, 2010. - 568 с
20. Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции - Н-Л. Санкт-Петербург, 2015. - С. 720.
21. Нетрусов, А.И. Микробиология. Университетский курс: Учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования / А.И. Нетрусов, И.Б. Котова. - М.: ИЦ Академия, 2012. - 384 с.
22. Никольский, В. И. Генетика: учеб. пособие / В. И. Никольский. – М.: Академия, 2010. – 256 с.
23. Общая генетика: метод. пособие / под ред. С. Г. Инге-Вечтомова. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – СПб.: Изд-во Н-Л, 2008. – 124 с.

ОЦЕНИВАНИЕ ПОСТУПАЮЩЕГО НА ВСТУПИТЕЛЬНОМ ИСПЫТАНИИ

Оценка знаний и умений поступающего на вступительном испытании осуществляется экзаменационной комиссией (ЭК).

На устном экзамене, каждый член экзаменационной комиссии (включая председателя ЭК) оценивает поступающего отдельно по каждому заданию (вопросу) билета с определением общей суммарной оценки.

Критерии выставления оценок членами экзаменационной комиссии (включая председателя ЭК) на вступительном испытании представлены в таблице 1. Выставленные отдельными членами экзаменационной комиссии (включая председателя ЭК) баллы суммируются. Оценка вступительного испытания определяется путем усреднения суммарных оценок за все ответы на вопросы, выставленных всеми членами экзаменационной комиссии. При спорных вопросах, мнение председателя ЭК является решающим.

Таблица 1- Критерии выставления оценок на вступительном испытании

Оценка в баллах	Критерии выставления оценок
39 баллов и менее («неудовлетворительно»)	Поступающий затрудняется в вопросах научных понятий в области направления подготовки, фактах научных теорий, основных методах, технологиях (методиках) профессиональной деятельности в указанной сфере. Знания носят фрагментарный, несистематизированный характер. Умения и навыки демонстрируются на неудовлетворительном уровне.
от 40 до 59 баллов («удовлетворительно»)	Поступающий знает основные вопросы научных понятий в области направления подготовки, фактах научных методах, технологиях (методиках) профессиональной деятельности в указанной сфере. Знания носят недостаточно систематизированный характер. Умения и навыки демонстрируются на удовлетворительном уровне.
от 60 до 79 баллов («хорошо»)	Поступающий продемонстрировал хорошее представление о научных теориях, методах, технологиях (методиках) в сфере профессиональной деятельности, хорошо ориентируется в фактах, имеет хорошее представление о практическом использовании этих знаний в профессиональной области. Знания носят достаточно систематизированный характер. Умения и навыки демонстрируются на удовлетворительном уровне.
от 80 до 100 баллов («отлично»)	Поступающий продемонстрировал широкое и глубокое представление о научных теориях, методах, технологиях (методиках) в сфере профессиональной деятельности, способен соотносить теоретические положения и их практическое применение, умение поддерживать профессиональный диалог (в том числе аргументировать свою позицию). Знания носят систематизированный характер. Умения и навыки демонстрируются на удовлетворительном уровне.