

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (РОСБИОТЕХ)»

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

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



А.А. Солдатов

от «26» октября 2023 года

**Программа вступительного испытания
по обучению по образовательным программам высшего образования -
программам магистратуры по направлению подготовки
33.04.01 Промышленная фармацевтика
в Пушкинском филиале федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)»
в 2024/2025 учебном год**

Москва, 2023

Содержание

Введение	3
1. Содержание разделов теоретических знаний, выносимых на вступительный устный экзамен	3
2. Требуемые умения и навыки	14
3. Список литературы.....	14
4. Оценивание поступающего на вступительном испытании	15

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»**.

1. Содержание разделов теоретических знаний, выносимых на вступительный устный экзамен

Таблица 1

1.1. Содержание дисциплины (раздела): Биоразнообразие

Наименование раздела	Содержание раздела
1	2
Раздел 1. Разнообразие живых существ.	Три домена живого – археи, бактерии, эукариоты. Бесклеточная форма жизни, вирусы, вироиды.
Раздел 2. Физиология и биохимия микроорганизмов.	Микробиология, объекты и методы микробиологических исследований. Микробиологические биотехнологии.
Раздел 3. Простейшие растения и животные.	Общая характеристика простейших, жизненные циклы, клеточные органеллы и их функции. Разнообразие простейших.
Раздел 4. Характеристика водорослей и грибов.	Альгология и микология, многообразие низших растений и грибов, особенности их физиологии и биохимии.

Наименование раздела	Содержание раздела
1	2
Раздел 5. Многоклеточные животные.	Общая характеристика и принципы классификации. Уровни организации и многообразие многоклеточных животных.
Раздел 6. Эволюция живых организмов.	Эволюционные факторы. Современные теории эволюции.
Раздел 7. Экологические 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.

Таблица 2

1.2. Содержание дисциплины (раздела): Биология клетки и индивидуального развития

Наименование раздела	Содержание раздела
1	2
Раздел 1. Методы цитологических и гистологических исследований.	Световая микроскопия. Микроскопическая техника. Гистохимия. Электронная микроскопия. Радиоавтография. Иммуноцитохимия. Культура клеток и тканей.
Раздел 2. Геном клетки.	Уровни компактизации ДНК в прокариотических и эукариотических организмах. Структура и организация хромосом в течении клеточного цикла. Субъядерные структуры.
Раздел 3. Цитоплазма и клеточная мембрана.	Адгезия, лизосомы, эндоплазматический ретикулум, комплекс Гольджи. Особенности растительных клеток, пластиды, плазмодесмы. Цитоскелет: микротрубочки, актиновые и промежуточные филаменты.
Раздел 4. Клеточный цикл.	Стадии и регуляция клеточного цикла. Апоптоз, некроз, их причины и разновидности. Аутофагия
Раздел 5. Гистология.	Основные типы тканей: эпителиальная, соединительная, мышечная, нервная. Их происхождение, функции и специализация. Системы органов. Стволовые клетки.
Раздел 6. Эмбриология.	Стадии индивидуального развития животных. Первично- и вторичноротые. Бластула, гастрюла, морула. Особенности эмбриогенеза растений.

1.3. Содержание дисциплины (раздела): Биохимия

Наименование раздела	Содержание раздела
1	2
<i>Раздел 1.</i> Потоки вещества, энергии и информации в живой клетке.	Метаболизм, катаболизм, анаболизм, рецепторные системы, хранение и передача информации. Химический состав клеток. Специализация метаболизма. Биохимическая эволюция.
<i>Раздел 2.</i> Вода – универсальная среда жизни.	Свойства воды как растворителя. Влияние растворенных веществ на свойства воды. pH и буферные растворы. Специфика молекулярных взаимодействий в водных растворах.
<i>Раздел 3.</i> Природные аминокислоты.	Классификации аминокислот. Стереохимия аминокислот. Особенности функциональных групп аминокислот. Ионизация аминокислот. Протеиногенные аминокислоты. Модификации аминокислот. Природные пептиды
<i>Раздел 4.</i> Природные углеводы и их производные.	Стереохимия углеводов. Гликозиды, амино-, фосфо-, сульфосахариды. Олигосахариды. Альдо- и кетосахара и их дезоксипроизводные. Реакционноспособность углеводов.
<i>Раздел 5.</i> Полисахариды.	Химическое строение крахмала, гликогена, целлюлозы, хитина. Протеогликаны. Первичная, вторичная и более высокие уровни организации полисахаридов, гликопротеинов, сульфополисахаридов
<i>Раздел 6.</i> Липофильные соединения.	Насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты. Изомерия и структура ненасыщенных жирных кислот. Нейтральные жиры. Фосфолипиды, сфинголипиды, гликолипиды. Мицеллы и липосомы
<i>Раздел 7.</i> Биологические мембраны.	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.
<i>Раздел 8.</i> Нуклеиновые кислоты.	Пуриновые и пиримидиновые основания. Нуклеозиды и нуклеотиды. Циклические нуклеотиды. Азотистые основания и пентозы, входящие в состав ДНК и РНК. Комплементарные пары нуклеотидов. В-форма ДНК (модель Уотсона-Крика). Аформа РНК. Другие упорядоченные структуры нуклеиновых кислот. Денатурация и ренатурация ДНК. Суперспирализация ДНК. Методы установления последовательностей нуклеотидов в нуклеиновых кислотах (секвенирование).
<i>Раздел 9.</i> Витамины, коферменты и другие	Амид никотиновой кислоты. Липоевая кислота. Рибофлавин. Динуклеотиды (NAD, FAD). Биотин.

Наименование раздела	Содержание раздела
1	2
биологически активные вещества.	Тиамин. Пантотеновая кислота. Пиридоксин- и пиридоксальфосфаты. Аскорбиновая кислота. Биогенные амины. Ацетилхолин. Минеральный состав клеток и микроэлементы.
<i>Раздел 10.</i> Белки.	Первичная структура белка и методы ее определения. Методы разделения и очистки белков. Природа пептидной связи. Упорядоченная (α -спирали, β -структуры) и неупорядоченные структуры полипептидных цепей. Уровни структурной организации белков (первичная, вторичная, третичная, четвертичная и надмолекулярные структуры).
<i>Раздел 11.</i> 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, ацептирование аминокислотных остатков на тРНК, последовательное замещение тРНК на аминоксил-тРНК в рибосоме, реакция транспептидации. Инициация и терминация трансляции.
<i>Раздел 12.</i> Природа межмолекулярных взаимодействий, обеспечивающих структуру белков.	Особенности строения мембрано-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.
<i>Раздел 13.</i> 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.
<i>Раздел 14.</i> Основы биоэнергетики.	Изменение свободной энергии и равновесие обратимых реакций, сопряженные реакции. Соединения с высоким потенциалом переноса групп. АТФ – универсальный источник энергии в биологических системах. Другие макроэргические соединения (пирофосфат, креатинфосфат, фосфоенолпируват, ацилтиоэфиры, ацилфосфаты). Нуклеотид моно-, ди- и

Наименование раздела	Содержание раздела
1	2
	трифосфат киназные реакции. Энергетическая эффективность сопряженных реакций. Тепловые эффекты биохимических превращений и терморегуляция. Активный транспорт веществ через биологические мембраны. Транспортные АТФазы
<i>Раздел 15.</i> 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.
<i>Раздел 16.</i> Углеродный метаболизм фотосинтеза.	Первичные продукты фотосинтеза и их превращение. Особенности С3, С4 и САМ путей углерода при фотосинтезе. Связь фотосинтетической ассимиляции CO ₂ с фотохимическими реакциями.
<i>Раздел 17.</i> 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 АТФ, сопряженное с распадом глюкозо-6-фосфата до молочной кислоты. Ферменты гликолиза. Регуляция гликолиза. Обратимость гликолиза и глюконеогенез.
<i>Раздел 18.</i> 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 пиримидиновых оснований. Глутамин как транспортная форма аммиака.
<i>Раздел 19.</i> 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 CO ₂ . Энергетическая и пластическая функции цикла Кребса.
<i>Раздел 20.</i> 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 Н ⁺ -АТФаза – устройство для синтеза АТФ в аэробных клетках. Эффективность сопряжения окислительного фосфорилирования.

Наименование раздела	Содержание раздела
1	2
Раздел 21. Регуляция и интеграция метаболизма.	Дивергенция катаболических и анаболических цепей метаболизма. Типы регуляции активности ферментов и переносчиков. Стехиометрическая регуляция (алло- и изостерические ингибиторы и активаторы ферментов). Регуляция ферментов их ковалентной модификацией: фосфорилирование, ацилирование, ADP-рибозилирование. Протеинкиназы и протеинфосфатазы.
Раздел 22. 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.

1.4. Содержание дисциплины (раздела): Генетика

Таблица 4

Наименование раздела	Содержание раздела
1	2
Раздел 1. 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.
Раздел 2. Функции нуклеиновых кислот в реализации генетической информации (репликация, транскрипция и трансляция).	Истоки биохимической генетики. Концепция «один ген – один полипептид». Белок как элементарный признак.
Раздел 3. Ген как единица функции (цистрон).	Перекрытие в одном участке ДНК. Интронэкзонная организация генов эукариот, сплайсинг. Механизм сплайсинга интронов разных типов, автокаталитический сплайсинг. Структурная организация генома эукариот. Классификация повторяющихся элементов генома. Семейства генов. Псевдогены. Регуляторные элементы генома. Проблемы происхождения и молекулярной эволюции генов.
Раздел 4. Репликация.	Молекулярные механизмы репликации. Полуконсервативный способ репликации ДНК. Полигенный контроль процесса репликации. Схема событий в вилке репликации. Понятие о репликоне.
Раздел 5. Системы рестрикции и	Рестрикционные эндонуклеазы. Проблемы стабильности генетического материала. Типы

Наименование раздела	Содержание раздела
1	2
модификации.	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.
<i>Раздел 6.</i> Рекомбинация.	Гомологический кроссинговер, сайтспецифическая рекомбинация транспозиции. Доказательство механизма общей рекомбинации по схеме «разрыв-воссоединение». Молекулярная модель рекомбинации по Холлидею. Генная конверсия.
<i>Раздел 7.</i> Транскрипция.	Типы синтезированных РНК (иРНК, тРНК, рРНК). Коротко и долго живущие РНК. Синтез РНК, транскрипционная единица, типы РНК-полимераз
<i>Раздел 8.</i> Особенности синтеза иРНК	Структура гена, интроны и экзоны, синтез гетерогенных ядерных РНК.
<i>Раздел 9.</i> Синтез тРНК	Полицистронность участков синтеза тРНК, предшественник, процессинг и образование зрелых тРНК.
<i>Раздел 10.</i> Синтез рРНК	Структура р-гена, консервативность состава рРНК, полицистронность ргенов, 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.
<i>Раздел 11.</i> Регуляция транскрипции.	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.
<i>Раздел 12.</i> 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.
<i>Раздел 13.</i> 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).
<i>Раздел 14.</i> Представление об аллелях и их взаимодействиях.	Полное и неполное доминирование, кодоминирование. Закон «чистоты гамет». Гомозиготность и гетерозиготность. Относительный

Наименование раздела	Содержание раздела
1	2
	характер доминирования.
<i>Раздел 15.</i> 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. Пенетрантность и экспрессивность.
<i>Раздел 16.</i> 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.
<i>Раздел 17.</i> Генетический анализ у прокариот.	Особенности микроорганизмов как объекта генетических исследований. Организация генетического аппарата у бактерий. Представление о плазидах, эписомах и мигрирующих генетических элементах (инсерционные последовательности, транспозоны).
<i>Раздел 18.</i> 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.
<i>Раздел 19.</i> 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.
<i>Раздел 20.</i> 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.

Таблица 5

1.5. Содержание дисциплины (раздела): Биофизика

Наименование раздела	Содержание раздела
1	2
<i>Раздел 1.</i> Пространственная организация биополимеров.	Макромолекула как основа организации биоструктур. Пространственная конфигурация биополимеров. Статистический характер конформации биополимеров. Условия стабильности конфигурации

Наименование раздела	Содержание раздела
1	2
	макромолекул. Фазовые переходы. Переходы глобула-клубок.
<i>Раздел 2.</i> 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.
<i>Раздел 3.</i> Факторы стабилизации макромолекул.	Надмолекулярных структур и биомембран. Взаимодействие макромолекул с растворителем. Состояние воды и гидрофобные взаимодействия в биоструктурах. Переходы спираль-клубок.
<i>Раздел 4.</i> Особенности пространственной организации белков и нуклеиновых кислот.	Модели фибриллярных и глобулярных белков. Количественная структурная теория белка.
<i>Раздел 5.</i> 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.
<i>Раздел 6.</i> Электронные уровни в биомерах.	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 триплеттриплетный переносы, миграция экситона. Природа гиперхромного и гипохромного эффектов.
<i>Раздел 7.</i> 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 многоцентральной активной конфигурации.
<i>Раздел 8.</i> 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 мембраны. Протеолипосомы.
<i>Раздел 9.</i> Физико-химические механизмы стабилизации мембран.	Особенности фазовых переходов в мембранных системах. Вращательная и трансляционная подвижность фосфолипидов, флип-флоп переходы. Подвижность мембранных белков. Влияние внешних (экологических) факторов на структурно-функциональные характеристики биомембран.

Наименование раздела	Содержание раздела
1	2
<p><i>Раздел 10.</i> Поверхностный заряд мембранных систем.</p>	<p>Происхождение электрокинетического 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.</p>
<p><i>Раздел 11.</i> Свободные радикалы.</p>	<p>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.</p>
<p><i>Раздел 12.</i> Транспорт веществ через биомембраны и биоэлектrogenез.</p>	<p>Пассивный и активный транспорт веществ через биомембраны. Транспорт неэлектролитов. Проницаемость мембран для воды. Простая диффузия. Ограниченная диффузия. Связь проницаемости мембран с растворимостью проникающих веществ в липидах. Облегченная диффузия. Транспорт сахаров и аминокислот через мембраны с участием переносчиков. Пиноцитоз.</p>
<p><i>Раздел 13.</i> Транспорт электролитов.</p>	<p>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).</p>
<p><i>Раздел 14.</i> Потенциал покоя, его происхождение.</p>	<p>Активный транспорт. Электрогенный транспорт ионов. Участие АТФаз в активном транспорте ионов через биологические мембраны. Ионные каналы; теория однорядного транспорта. Ионофоры: переносчики и каналобразующие агенты. Ионная селективность мембран (термодинамический и кинетический подходы). Модель параллельно функционирующих пассивных и активных путей переноса ионов.</p>
<p><i>Раздел 15.</i> Потенциал действия.</p>	<p>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.</p>
<p><i>Раздел 16.</i> Молекулярные механизмы процессов энергетического</p>	<p>Связь транспорта ионов и процесса переноса электрона в хлоропластах и митохондриях. Локализация электронтранспортных цепей в мембране; структурные</p>

Наименование раздела	Содержание раздела
1	2
сопряжения.	аспекты функционирования связанных с мембраной переносчиков; асимметрия мембраны. Основные положения теории Митчела; электрохимический градиент протонов; энергизированное состояние мембран; роль векторной H^+ -АТФазы.
<i>Раздел 17.</i> 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.
<i>Раздел 18.</i> Механизмы трансформации энергии в первичных фотобиологических процессах.	Взаимодействие квантов с молекулами. Эволюция волнового пакета и результаты фемптосекундной 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.
<i>Раздел 19.</i> Биофизика фотосинтеза.	Структурная организация и функционирование фотосинтетических мембран. Фотосинтетическая единица. Два типа пигментных систем и две световые реакции. Организация и функционирование фотореакционных центров. Проблемы первичного акта фотосинтеза. Электронно-конформационные взаимодействия. Фотоконформационный переход.
<i>Раздел 20.</i> 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.
<i>Раздел 21.</i> Фоторегуляторные и фотодеструктивные процессы.	Основные типы фоторегуляторных реакций растительных и микробных организмов: фотоморфогенез, фототропизм, фототаксис, фотоиндуцированный каротиногенез. Спектры действия, природа фоторецепторных систем, механизмы первичных фотореакций.
<i>Раздел 22.</i> 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.
<i>Раздел 23.</i> Фотохимические реакции в белках, липидах и нуклеиновых кислотах.	ДНК как основная внутриклеточная мишень при летальном и мутагенном действии ультрафиолетового света. Фотосенсибилизированные и двухквантовые

Наименование раздела	Содержание раздела
1	2
	реакции при повреждении ДНК. Механизмы фотодинамических процессов. Защита ДНК некоторыми химическими соединениями.
Раздел 24. Эффекты фоторепарации и фотозащиты.	Ферментативный характер и молекулярный механизм фотореактивации. Роль фотоиндуцированного синтеза биологически активных соединений в процессе фотозащиты. Механизм фотосинергетических реакций при комбинированном действии разных длин волн ультрафиолетового света.

2. 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.

3. Список литературы

1. Айала Ф., Кайгер Дж. Современная генетика (в 3-х тт.) М.: Мир. 1987.
2. Альбертс Б. и др. Молекулярная биология клетки.-М. Ижевск: НИЦ Институт компьютерных исследований, 2012. — 2000с.
3. Белякова Г.А., Дьяков Ю.Т., Тарасов К.Л. Водоросли и грибы: учебник для студ. высш. учеб. заведений. М.: Издательский центр «Академия». 2006.
4. Березина Н.А. Экология растений: уч. пос., 2009. – 400 с.
5. Биологический контроль окружающей среды. Генетический мониторинг: уч. пос. / под ред. С. А. Гераськина, 2010.- 272 с.
6. Биология размножения и развития: учеб. / Н. В. Чебышев [и др.]. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Мед. информ. агентство, 2010. - 568 с.
7. Гилберт Скотт Ф. Биология развития. СПб.: Политехника. 2010.
8. Дж. Уотсон. Молекулярная биология гена. М., Мир. 1979.
9. Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции - Н-Л. Санкт-Петербург, 2015. - с. 720.
10. Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции СПб.: Изд-во Н-Л, 2015.
11. Карпова О.В., Градова Н.Б. Основы вирусологии для биотехнологов, М.: ДеЛи плюс, 2012.
12. Лотова Л.И. Ботаника. Морфология и анатомия высших растений. М.: КомКнига. 2007.
13. Марков А., Наймарк Е. Эволюция: классические идеи в свете новых открытий. М.: Изд."АСТ", 2014.
14. Нельсон Д., М. Кокс. Основы биохимии Ленинджера. В 3-х тт. М.: Бином. Лаборатория знаний. 2012.

15. Нетрусов А.И., Котова И.Б. Микробиология. Университетский курс. М.: Изд-во «Академия», 2012.
16. 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.
17. 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.
18. Никольский, В. И. Генетика: учеб. пособие / В. И. Никольский. – М.: Академия, 2010. – 256.
19. Общая генетика: метод. пособие / под ред. С. Г. Инге-Вечтомова. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – СПб.: Изд-во Н-Л, 2008. – 124 с.
20. Спирин А.С. Молекулярная биология. Рибосомы и биосинтез белка. М.: Академия, 2011.
21. Страйер Л. Биохимия. В 3-х тт. М., Мир. 1987.
22. Физиология растений/ Под ред. И.П. Ермакова. М.: Издательский центр «Академия», 2007.
23. Фундаментальная и клиническая физиология. Под ред. Камкина А.Г., Каменского А.А., – М.: Академия, 2004.

4. 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 6

Критерии выставления оценок на вступительном испытании

Оценка в баллах	Критерии выставления оценок
1	2
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, 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, 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,

Оценка в баллах	Критерии выставления оценок
1	2
	<p>имеет хорошее представление о практическом использовании этих знаний в профессиональной области.</p> <p>Знания носят достаточно систематизированный характер.</p> <p>Умения, навыки демонстрируются на удовлетворительном уровне.</p>
от 80 до 100 баллов («отлично»)	<p>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).</p> <p>Знания носят систематизированный характер.</p> <p>Умения, навыки демонстрируются на удовлетворительном уровне.</p>