

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель приемной комиссии

Ректор ФГБОУ ВО ВГУИТ

Попов В.Н.



10 20 22 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

комплексного междисциплинарного экзамена
по направлению подготовки магистратуры
06.04.01 - Биология

Воронеж 2022

Программа разработана на основании требований ФГОС ВО по направлению подготовки **06.04.01 - Биология**.

Программа предназначена для лиц, имеющих диплом бакалавра, диплом специалиста.

1. Организация внутреннего вступительного испытания

1.1 Вступительное испытание проводится в письменной форме.

1.2 Вступительное испытание содержит 50 вопросов (из которых):

- 30 вопросов - тестовые задания с вариантами ответов;
- 10 вопросов - тестовые задания без вариантов ответа;
- 5 вопросов - тестовые задания на соответствие;
- 5 вопросов - кейс-задания (ситуационные задачи).

1.3 Вступительное испытание оценивается по 100-балльной шкале.

1.4 Длительность вступительного испытания составляет 3 часа.

2. Перечень дисциплин и их разделов, выносимых на внутреннее вступительное испытание

2.1 БОТАНИКА.

Основные группы низших растений, их распределение среди прокариот и эукариот и краткая характеристика. Современные принципы классификации, деление на отделы и краткая характеристика основных отделов. Значение низших растений в природе и практической деятельности человека.

Водоросли. Общая характеристика. Строение клетки и таллома. Пигменты водорослей, их роль в адаптациях к окружающей среде и в систематике. Распространение и роль водорослей в природе.

Грибы и псевдогрибы (грибоподобные организмы). Строение клетки и мицелия, особенности питания. Размножение и циклы развития. Распространение в природе, сапротрофные, паразитные и симбиотические формы. Значение грибов в круговороте веществ и их положительное и отрицательное хозяйственное значение.

Лишайники. Морфологическое и анатомическое строение таллома. Взаимоотношения компонентов лишайников. Роль в природе и практической деятельности человека.

Общая характеристика высших растений. Важнейшие особенности организации высших растений: неподвижность, полярность, открытый рост, - их биологическое значение. Жизненный цикл высших растений. Бесполое размножение и половое воспроизведение. Общие принципы организации тела высших растений. Талломы, теломы и побеги. Структурные компоненты и

морфология листа. Важнейшие особенности морфологии корней и корневых систем.

Основные типы растительных тканей. Типы меристем. Возрастные изменения вторичной древесины и вторичной коры.

Мохообразные и сосудистые растения как две основные группы высших растений. Таксономический статус и важнейшие особенности голосеменных растений. Общая характеристика покрытосеменных (класс Angiospermae). Цветок. Строение мужского и женского гаметофитов. Сравнительная характеристика двудольных и однодольных растений.

2.2 ЗООЛОГИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ И ЗООЛОГИЯ ПОЗВОНОЧНЫХ

Характеристика губок и двуслойных организмов (стрекающих кишечнополостных). Характеристика трехслойных билатерально-симметричных животных на примере кольчатых червей. Строение и функции вторичной полости тела - целома. Организация кровов, мускулатуры и полости тела членистоногих, особенности сегментации и строения конечностей у хелицерных ракообразных и насекомых.

Система типа хордовых и ключевые черты их организации. Морфофункциональные адаптации костных рыб к особенностям водной среды. Преобразования опорно-двигательной системы, дыхательной системы, кровообращения, водно-солевого обмена и размножения у амфибий. Морфобиологическая характеристика рептилий как амниот. Механизмы гомойотермии. Морфофункциональные адаптации птиц к полету. Особенности опорнодвигательной, кровеносной, пищеварительной, выделительной, нервной систем и размножения млекопитающих.

2.3 ТЕОРИЯ ЭВОЛЮЦИИ

Факторы эволюции. Генетическая и фенотипическая изменчивость. Горизонтальный перенос генов. Норма реакции. Борьба за существование и естественный отбор. Популяция как элементарная единица микроэволюции. Формы естественного отбора.

Генетические процессы в популяциях. Концепции вида. Аллопатрическое и симпатрическое видообразование. Адаптивная радиация.

Основы эволюционной биологии развития. Фундаментальные принципы онтогенеза. Генетические регуляторные сети и обеспечение устойчивости онтогенеза. Механизмы формирования фенотипических признаков в ходе онтогенеза.

Макро- и микроэволюция. Филогенез таксонов. Формы межвидовых взаимодействий. Коэволюция и симбиогенез.

Происхождение жизни. Предполагаемые сценарии и этапы абиогенеза. Неферментативная репликация ДНК и РНК. Происхождение клетки. Основные этапы развития жизни. Геохронологические шкалы. Эволюция сообществ: экогенез

и специогенез, эволюция за счет изменения сукцессионных рядов. Биосферные кризисы и массовые вымирания, их причины.

2.4 ЭКОЛОГИЯ

Предмет экологии. Представление об уровнях организации живой материи (клетка, ткань, орган, организм, популяция, сообщество, экосистема, ландшафт, биом, биосфера).

Два типа экологических факторов: условия и ресурсы. Лимитирующая концентрация необходимого ресурса. Кривая толерантности, зоны оптимума и пессимума. Стенобионтные и эврибионтные виды. Многомерная модель экологической ниши. Влияние температуры, света, влажности, солености на организмы.

Популяционная экология. Статические и динамические характеристики популяции. Представление о r- и K-отборе. Разные типы взаимодействий популяций (хищничество, конкуренция, мутуализм, симбиоз).

Трофические отношения и потоки энергии. Трофические уровни: продуценты, консументы и редуценты; трофические цепи и сети.

Биогеохимические циклы. Биосферный цикл углерода. Парниковый эффект: механизм возникновения и возможные последствия. Биосферный цикл кислорода. Озоновый слой и опасность его разрушения. Биосферный цикл азота. Значение азота как ресурса, лимитирующего первичную продукцию в океане. Производство и применение азотных удобрений: масштабы этого процесса в сравнении с естественной азотфиксацией. Выбросы оксидов азота промышленными предприятиями и их дальнейшая трансформация. Биосферный цикл фосфора.

Эволюция биосферы. Роль изменений газового состава атмосферы в эволюции биосферы. Внешние и внутренние причины массовых вымираний. Антропогенное воздействие на биосферу.

2.5 ЦИТОЛОГИЯ

Клеточная теория и её постулаты. Понятия тотипотентности. Функциональные системы клетки: ядро; вакуолярная система; митохондрии и хлоропласты; цитоскелет, плазматическая мембрана. Методы клеточной биологии. Методы микроскопии. Иммуно-цитохимическое и цитохимическое окрашивание. Радиоавтография. Молекулярная гибридизация. Культура клеток и тканей.

Структурно-функциональная характеристика ядра. Мембранные компоненты клетки. Свойства и строение биологических мембран. Транспорт низкомолекулярных и высокомолекулярных соединений. Клеточные взаимодействия и клеточная адгезия.

Синтез и топогенез белков. Механизм синтеза белка - трансляция. Строение рибосом. Полисомы. Строение гранулярного ЭПР. Модификации белков, их укладка и адресование. Аппарат Гольджи. Транспортные пути вакуолярной системы и механизмы адресования и слияния везикул с мембранными

компонентами. Антероградный и ретроградный транспорты. Гладкий эндоплазматический ретикулум. Лизосомы. Аутофагия.

Системы энергообеспечения клеток. Гликолиз. Митохондрии. Образование АТФ путем окислительного фосфорилирования. Цикл Кребса. Фотосинтез. Строение хлоропласта и его функции. Этапы фотосинтеза.

Компоненты цитоскелета. Митоз. Фазы митоза. Мейоз. Принципы образования половых клеток. Фазы мейоза.

Клеточная гибель. Основные понятия: запрограммированная клеточная гибель, апоптоз и некроз, классификация.

Особенности строения и функционирования растительных и бактериальных клеток.

2.6 ГИСТОЛОГИЯ

Определение понятия “ткань”. Классификация тканей на основе их развития, функций и строения. Физиологическое и репаративное обновление тканей. Представления об эмбриональных и тканеспецифических стволовых клетках.

Эпителиальная ткань. Общая характеристика и морфофункциональная классификация эпителиев. Экзокринные и эндокринные железы. Понятие о гормонах и других сигнальных молекулах.

Ткани внутренней среды. Происхождение, общая характеристика строения и функций. Клетки крови, гемопоэз. Органы кроветворения. Регуляция кроветворения, факторы и структуры, обеспечивающие полноценное кроветворение.

Клеточные основы защитных реакций. Гуморальные и клеточные основы врожденного и адаптивного иммунитета. Характеристика лимфоцитов как клеток, обеспечивающих иммунную защиту. Общие представления об организации центральных и периферических органов иммунной системы.

Волокнистые соединительные ткани. Клетки и межклеточный матрикс рыхлой волокнистой соединительной ткани. Плотная соединительная ткань, строение сухожилия. Скелетные соединительные ткани (хрящевая и костная).

Мышечная ткань. Морфофункциональная характеристика и классификация. Гладкая мышечная ткань. Поперечно-полосатая (скелетная и сердечная) мышечная ткань. Особенности сокращения разных типов мышечной ткани.

Нервная ткань. Общая морфофункциональная характеристика. Классификация нейронов и их строение. Строение нервного волокна. Синапсы. Клетки глии. Нейрогенез во взрослом мозге.

2.7 ГЕНЕТИКА

Наследственный признак. Признаки качественные и количественные, элементарные и комплексные. Методы генетического анализа. Моногибридное и полигибридное скрещивания.

Аллели и типы их взаимодействий. Цитологические основы законов наследования. Условия выполнения менделевских закономерностей наследования признаков. Взаимодействие генов: комплементарность, эпистаз, полимерия (кумулятивная и некумулятивная).

Половые хромосомы. Наследование признаков, сцепленных с полом. Наследование при нерасхождении половых хромосом. Кроссинговер. Генетические карты. Хромосомная теория наследственности. Нехромосомное наследование.

Пластидная наследственность. Митохондриальная наследственность. Взаимодействие ядерных и неядерных генов. Понятие о наследственной и ненаследственной (модификационной) изменчивости. Взаимодействие генотипа и окружающей среды. Комбинативная изменчивость, механизмы ее возникновения и роль в эволюции. Геномные изменения: полиплоидия (эуплоидия и анеуплоидия). Межвидовая гибридизация.

Внутри- и межхромосомные перестройки: делеции, дупликации, инверсии, транслокации, транспозиции. Генные мутации. Спонтанный и индуцированный мутагенез. Мутагены: физические и химические. Роль процессов репарации в мутагенезе.

Генетический контроль и молекулярные механизмы репликации. Репарация ДНК, ее роль в поддержании стабильности генетического материала. Генетическая рекомбинация. Регуляция экспрессии генов у прокариот. Лактозный оперон. Регуляция экспрессии генов у эукариот. Посттранскрипционный уровень регуляции синтеза белков.

Задачи и методология генетической инженерии. Методы выделения и синтеза генов. Векторы на основе плазмид и фагов. Геномные библиотеки. Получение рекомбинантных молекул ДНК, молекулярное клонирование фрагментов ДНК. Экспрессия чужеродных генов. Трансгенные организмы. Векторы эукариот. Генетическая инженерия животных и растений.

2.8 ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

Структура и свойства мембраны возбудимых клеток. Механизмы трансмембранного транспорта ионов. Ионные насосы. Механизм формирования потенциала покоя. Потенциал действия, ответ по закону "все или ничего". Рефрактерность.

Проведение возбуждения вдоль нервного или мышечного волокна. Особенности проведения возбуждения в миелинизированных нервных волокнах. Передача возбуждения с одной клетки на другую: электрические и химические синапсы, их структурные и функциональные различия.

Поперечно-полосатые мышцы. Строение саркомера. Гладкие мышцы: особенности структурно-функциональной организации и свойства. Роль кальция и АТФ в сократительном ответе.

Нейрон как структурно-функциональная единица нервной системы. Ионная природа тормозных и возбуждающих постсинаптических воздействий. Основные типы медиаторов и механизмы их взаимодействия с рецепторами. Понятие о рефлексе и рефлекторной дуге.

Сенсорные системы. Структурно-функциональная организация основных органов чувств: органы слуха, зрения, равновесия, обонятельные, вкусовые и кожные рецепторы. Пути поступления афферентной информации в головной мозг.

Соматическая система. Спинной мозг: строение и функции. Спинномозговые двигательные рефлексы. Роль продолговатого, среднего, промежуточного мозга, мозжечка, подкорковых ядер и коры больших полушарий в формировании двигательных программ.

Вегетативная нервная система. Ее роль в регуляции внутренних органов и поддержании гомеостаза. Структурно-функциональная организация симпатического и парасимпатического отделов, их регуляторные взаимоотношения. Медиаторы вегетативной нервной системы.

Эндокринная система. Особенности гуморальной регуляции. Химическая природа основных групп гормонов и особенности их взаимодействия с клетками-мишенями (внутриклеточная и мембранная рецепция). Основные железы внутренней секреции, выделяемые ими гормоны и их функциональная роль. Регуляция деятельности желез внутренней секреции, связь нервных и гормональных механизмов регуляции, гипоталамо- гипофизарная система, тропные гормоны.

Группы крови. Резус-фактор. Процесс свертывания крови. Фагоцитоз.

Функции системы кровообращения. Особенности кровообращения у разных классов позвоночных животных. Строение сердца теплокровного. Сердечный цикл. Электрокардиограмма: метод регистрации и информативное значение. Основные принципы гемодинамики и факторы, определяющие величину кровяного давления. Влияния симпатических и парасимпатических нервов на сердце. Гуморальные механизмы регуляции кровотока: вазопрессин, адреналин, система ренин-ангиотензин-альдостерон, атриопептид, продукты метаболизма.

Строение легких. Механизм легочного дыхания. Дыхательный центр и его работа. Регуляция дыхания.

Общее строение пищеварительного тракта. Особенности пищеварения в различных отделах желудочно-кишечного тракта. Нервные и гуморальные механизмы регуляции желудочной секреции и секреции поджелудочной железы. Роль печени.

Почки. Строение нефрона. Регуляция выделительной функции почки. Роль почки в регуляции АД.

2.9 ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Растительная клетка. Особенности строения, структурная и функциональная организация растительной клетки.

Фотосинтез и фотосинтетические пигменты. Электрон- транспортная цепь. Ассимиляции углерода при фотосинтезе. Цикл Кальвина, основные ферменты.

Дыхание растений. Гликолиз и цикл трикарбоновых кислот у растений. Структура и функции электрон-транспортной цепи дыхания.

Водный обмен растений. Поглощение воды растением. Транспирация.

Минеральное питание. Механизмы поглощения ионов и их передвижения по растению. Обмен азота в растениях.

Рост и развитие растений. Общая характеристика фитогормонов. Фоторецепторы.

Устойчивость растений. Ответные реакции растений на биотические и абиотические стрессовые факторы.

2.10 МИКРОБИОЛОГИЯ

Основные способы классификации микроорганизмов-прокариот (нумерическая, морфофизиологическая, молекулярно-генетическая). Цитология и морфология микробных клеток.

Генетика микроорганизмов. Наследственный аппарат прокариот, плазмиды и другие мигрирующие генетические элементы микроорганизмов. Процессы рекомбинации у прокариот (конъюгация, трансформация и трансдукция).

Принципы культивирования микроорганизмов и основные параметры роста культур. Периодическое и непрерывное культивирование. Некультивируемые формы микроорганизмов.

Метаболизм микроорганизмов. Типы питания микроорганизмов. Способы образования АТФ у микроорганизмов. Виды брожений и микроорганизмы, их осуществляющие. Аэробное и анаэробное дыхание у микроорганизмов. Хемолитотрофия. Особенности микробного фотосинтеза. Автотрофная и гетеротрофная ассимиляция углекислоты у микроорганизмов. Ассимиляция азота (азотфиксация, ассимиляционная нитратредукция, ассимиляция аммония)

Экология микроорганизмов. Распространение микроорганизмов в природе. Действие факторов окружающей среды на микроорганизмы. Функции и особенности жизнедеятельности микроорганизмов в почве, водоемах, воздухе. Симбиозы с участием микроорганизмов. Микробные сообщества и трофические связи в них. Участие микроорганизмов в биогеохимических циклах углерода, кислорода, азота, серы, железа. Роль микроорганизмов в эволюции биосферы.

Практическое применение микроорганизмов - в традиционных производствах пищевой промышленности, для получения антибиотиков и витаминов, для очистки окружающей среды.

2.11 ВИРУСОЛОГИЯ

Структура генетического материала вирусов. Разнообразие форм вирусных нуклеиновых кислот. Концевые структуры вирусных нуклеиновых кислот. Классификация вирусов в зависимости от типа генетического материала.

Структура вирусных частиц. Принципы спиральной и икосаэдрической симметрии. Понятия капсид, капсомер, нуклеокапсид. Молекулярная организация вирионов простых и оболочечных вирусов. Функции гликопротеинов липопротеидной оболочки. Комплексная симметрия. Пять основных видов организации вирусных частиц

Разнообразие способов проникновения вирусного генома в бактериальные, растительные и животные клетки. Биологическая специфичность вирусов, роль первых фаз инфекции в определении спектра хозяев вируса. Разнообразие вариантов локализации синтеза вирусных компонентов в клетках. Способы выхода вирусного потомства из зараженной клетки.

Общая схема репликации вирусов РНК - содержащих вирусов с одноцепочечной плюс- РНК и одноцепочечной минус-РНК. Строение вируса табачной мозаики и вируса гриппа А.

ДНК-содержащие бактериофаги с двуцепочечной ДНК: строение (на примере бактериофага Т-4), общая схема репликации, сборка вирионов.

Ретровирусы. Строение вириона. Общая схема репликации ретровирусов. Функции обратной транскриптазы.

2.12 БИОХИМИЯ

Структура и свойства аминокислот, моно-, ди- и полисахаридов, жирных кислот, триацилглицеридов и мембранных липидов, нуклеотидов.

Пептидная связь. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры белка. Общие представления о ферментативном катализе.

Обмен углеводов: гликолиз, дальнейшее окисление пирувата пируватдегидрогеназным комплексом и в цикле Кребса.

Клеточное дыхание: понятие дыхательной цепи и синтез АТФ.

Обмен липидов: распад и синтез жирных кислот.

Обмен аминокислот: реакции трансаминирования и утилизация аммиака. Конечные продукты распада аминокислот.

Взаимосвязь обмена углеводов, липидов и аминокислот.

2.13 МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ

Структура ДНК, принцип комплементарности. Репликация ДНК. Точность воспроизведения ДНК, полимеразы, участвующие в репликации, их ферментативная активность.

Типы повреждений ДНК и стратегии их репарации

Транскрипция у прокариот. Транскрипция у эукариот. РНК полимеразы эукариот. Сборка преинициаторного комплекса РНК-полимеразы II. Хроматин, структура нуклеосом.

Модификации гистонов и динамическая структура хроматина.

Посттранскрипционные преобразования эукариотической РНК. Сплайсинг, экзпирование и полиаденилирование.

Общая схема биосинтеза белка. Информационная РНК, ее структура, функциональные участки. Расшифровка и общие свойства генетического кода.

Транспортная РНК, Аминоацилирование тРНК. Рибосомы как молекулярные машины, осуществляющие синтез белка. Общие принципы организации рибосом. Значение рибосомной РНК (рРНК). Рибосомные белки, их разнообразие, белковые комплексы, их взаимодействие с рРНК. Рабочий цикл рибосомы.

Инициация и регуляция трансляции у прокариот. Регуляция трансляции у эукариот. Котрансляционное сворачивание белков. Роль шаперонов. Посттрансляционные модификации белков. Белковый сплайсинг, его механизм и биологическое значение.

2.14 ИММУНОЛОГИЯ

Основные понятия иммунологии. Принципы иммунологического распознавания. Врожденный и адаптивный иммунитет. Органы иммунной системы.

Развитие и активация лимфоцитов. Сигнальные каскады. Дифференцировка Т-хелперов и выбор типа иммунного ответа. Клеточный иммунный ответ - воспалительный и цитотоксический варианты. Вторичные лимфоидные органы и барьерные ткани.

Гуморальный иммунный ответ. Регуляция иммунного ответа. Иммунологическая память и вторичный иммунный ответ. Онтогенез иммунитета. Онкоиммунология и противоопухолевый иммунитет. Принципы иммунотерапии. Группы крови.

Трансплантационный иммунитет. Иммунологическая толерантность. Иммунологические взаимоотношения между матерью и плодом. Нарушение ауто толерантности и аутоиммунная патология. Основные группы первичных иммунодефицитов, их генетические и иммунологические основы. Принципы лечения иммунодефицитов. Клеточные и молекулярные основы аллергии.

2. 15 БИОФИЗИКА

Первый и второй законы термодинамики в биологии. Типы объемных взаимодействий в макромолекулах. Конформационная подвижность биополимеров. Принцип работы и применение методов ЭПР и ЯМР в исследованиях динамики макромолекул. Электронные уровни молекул. Люминесценция биологически важных молекул. Миграция энергии. Кинетика ферментативных процессов. Механизмы ферментативного катализа.

Виды ионизирующих излучений. Общая физическая характеристика. Прямое и косвенное действие ионизирующего излучения.

3. Рекомендуемая литература

3.1 Литература к дисциплине «Ботаника»

1. Мельникова, Н. А. Ботаника : учебное пособие / Н. А. Мельникова, Ю. В. Степанова, Е. Х. Нечаева. — Самара : СамГАУ, 2020. — 142 с. — ISBN 978-5-88575-617-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/158656>.

2. Корягина, Н. В. Ботаника : учебное пособие / Н. В. Корягина, Ю. В. Корягин. — Пенза : ПГАУ, 2018. — 246 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131057>.

3. Найда, Н. М. Систематика покрытосеменных : учебное пособие / Н. М. Найда. — Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2014. — 307 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/16273>.

4. Белякова Г.А., Дьяков Ю.Т., Тарасов К.Л. Водоросли и грибы: учебник для студ. высш. учеб. заведений / Ботаника: в 4 тт. М.: Издательский центр «Академия». 2006. Т. 1. 320 с. Т. 2. 320 с.

5. Лотова Л.И. 2007. Ботаника. Морфология и анатомия высших растений. Учебник. Изд. 3-е, испр. - М.: КомКнига. 512 с.

6. Ботаника: в 4 т. Т. 3. Высшие растения: учебник для студ. высш. учеб. заведений / А.К.Тимонин. - М.: Издательский центр «Академия», 2007. - 352 с.

7. Ботаника; в 4 т. Т.4. Систематика высших растений: учебник для студ. высш. учеб. заведений. В 2 кн. / под. Ред. А.К.Тимонина. - Кн.1 / А.К.Тимонин, В.Р.Филин. - М.: Издательский центр «Академия», 2009. - 320 с.

8. Ботаника: в 4 т. Т. 4. Систематика высших растений: учебник для студ. высш.учеб.заведений. В 2 кн./ под ред. А.К.Тимонина. - Кн. 2 / А.К.Тимонин, Д.Д.Соколов, А.Б.Шипунов. - И.: Издательский центр «Академия», 2009. - 352 с.

3.2 Литература к дисциплине

«Зоология беспозвоночных и зоология позвоночных»

1. Зоология беспозвоночных. В двух томах/ Под ред. В. Вестхайде и Р. Ригера. Перевод с немецкого под ред. А.В. Чесунова. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008.

2. Левушкин С.И., Шилов И.А. Общая зоология. М., «Высшая школа», 1994.

3. Держинский Ф.Я., Васильев Б.Д., Малахов В.В. Зоология позвоночных. М., «Академия», 2012.

4. Блохин, Г. И. Зоология : учебник для вузов / Г. И. Блохин, В. А. Александров. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 572 с. — ISBN 978-5-8114-6984-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153911>.

5. Дауда, Т. А. Практикум по зоологии : учебное пособие / Т. А. Дауда, А. Г. Коцаев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-1709-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211736>.

6. Артемьева, Е. А. Методы фаунистики : учебно-методическое пособие / Е. А. Артемьева. — Ульяновск : УлГПУ им. И.Н. Ульянова, 2017. — 178 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129750>.

3.3 Литература к дисциплине «Теория эволюции»

1. Теория эволюции : учебно-методическое пособие / составители М. Н. Назарова, А. В. Лавлинский. — Воронеж : ВГУ, 2017. — 76 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/154755>.

2. Чиркова, Е. Н. Эволюция органического мира : учебное пособие / Е. Н. Чиркова, Ю. П. Верхоштенцева. — Оренбург : ОГУ, 2016. — 159 с. — ISBN 978-5-

7410-1430-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/97945>.

3. Генные конструкции организмов : учебное пособие. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2017 — Часть 1 : Эволюция жизни — 2017. — 58 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180202>.

4. В.А. Бахолдина, М.А. Негашева. Эволюция и морфология человека. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2014.

5. Генные конструкции организмов : учебное пособие. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2017 — Часть 2 : Информационная биология — 2017. — 66 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180203>.

6. Северцов А.С. Теория эволюции. М.: "Владос". 2005.

7. Марков А., Наймарк Е. Эволюция: классические идеи в свете новых открытий. М.:Изд."АСТ", 2014 г.

8. Марков А., Наймарк Е. Эволюция: классические идеи в свете новых открытий. М.:Изд."АСТ", 2014 г.

9. Гилберт Скотт Ф. Биология развития. 7-е изд. СПб.: Политехника. 2010.

3.4 Литература к дисциплине «Экология»

1. Экология : учебное пособие / составитель С. Н. Витязь. — Кемерово : Кузбасская ГСХА, 2016. — 121 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/143060>.

2. Кулакова, Е. С. Охрана окружающей среды : учебное пособие / Е. С. Кулакова. — Новочеркасск : Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ, 2018. — 164 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134782>.

3. Щанкин, А. А. Экология : учебное пособие / А. А. Щанкин. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 102 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176521>.

4. Экология : учебник / Т. В. Чеснокова, М. В. Лосева, В. Е. Румянцева [и др.]. — Иваново : ИВГПИУ, 2021. — 72 с. — ISBN 978-5-88954-494-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/170923>.

5. Султангареева, А. Х. Экологические особенности биологических систем в условиях антропогенного пресса : учебно-методическое пособие / А. Х. Султангареева. — Казань : КГАУ, 2015. — 64 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/138610>.

6. Медведский, В. А. Сельскохозяйственная экология / В. А. Медведский, Т. В. Медведская. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 280 с. — ISBN 978-5-8114-9775-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/198485>.

7. Николайкин Н.И., Николайкина Н.Е., Мелехова О.П. Экология. 7-е изд.- М.: Дрофа, 2009. - 624 с.

8. Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Краткий курс общей экологии. Часть I: Экология видов и популяций - Уфа: Изд-во БГПУ, 2011. - 206 с. Часть II: Экология экосистем и биосферы. - Уфа: Изд-во БГПУ, 2011. - 180 с.

3.5 Литература к дисциплине «Цитология»

1. Гаджиев, Н. М. Цитология, гистология и эмбриология : учебно-методическое пособие / Н. М. Гаджиев, А. Н. Хасаев, Ф. Н. Дагирова. — Махачкала : ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2021. — 42 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/194021>.

2. Горшкова, Е. В. Цитология, гистология, эмбриология : учебно-методическое пособие / Е. В. Горшкова, С. И. Башина. — Брянск : Брянский ГАУ, 2020. — 60 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/172062>.

3. Романова, Е. Б. Цитология : учебное пособие / Е. Б. Романова. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2019. — 115 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/144605>.

4. Цитология : учебное пособие / составитель О. М. Касынкина. — Пенза : ПГАУ, 2016. — 165 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142094>.

5. Барсуков, Н. П. Цитология, гистология, эмбриология : учебное пособие для вузов / Н. П. Барсуков. — 5-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 268 с. — ISBN 978-5-8114-8804-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/208652>.

6. Донкова, Н. В. Цитология, гистология и эмбриология. Лабораторный практикум : учебное пособие / Н. В. Донкова, А. Ю. Савельева. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 144 с. — ISBN 978-5-8114-1704-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168688>.

7. Ченцов Ю.С. «Цитология с элементами цитопатологии». Учебное пособие. М., «Медицинское информационное агентство», 2010.

8. Альберте Б. и др. «Молекулярная биология клетки». - М. - Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», Институт компьютерных исследований, 2012. - 2000с.

3.6 Литература к дисциплине «Гистология»

1. Гистология : учебное пособие / составители Т. Л. Соколова [и др.]. — Кострома : КГУ им. Н.А. Некрасова, 2020. — 80 с. — ISBN 978-5-8285-1132-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176318>.

2. Ракина, М. С. Гистология: Основы гистологии : учебное пособие / М. С. Ракина ; составитель М. С. Ракина. — Кемерово : Кузбасская ГСХА, 2017. — 52

с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/143004>.

3. Гурова, С. В. Частная гистология : учебное пособие / С. В. Гурова. — Пермь : ПГАТУ, 2021. — 123 с. — ISBN 978-5-94279-520-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/175347>.

4. Общая гистология : учебное пособие / составители Г. В. Шумихина [и др.]. — Ижевск : ИГМА, 2021. — 128 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/233150>.

5. Гурова, С. В. Морфология. Гистология : учебное пособие / С. В. Гурова. — Пермь : ПГАТУ, 2020. — 172 с. — ISBN 978-5-94279-495-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156713>.

3.7 Литература к дисциплине «Генетика»

1. Генетика : учебник для вузов / Н. М. Макрушин, Ю. В. Плугатарь, Е. М. Макрушина [и др.] ; под редакцией д. с.-х. н. [и др.]. — 3-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-8097-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/177828>.

2. Генетика : учебное пособие / Д. Абылкасымов, Е. А. Воронина, О. В. Абрампальская, Н. П. Сударее. — Тверь : Тверская ГСХА, 2020. — 65 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/146944>.

3. Герейханова, А. Ю. Генетика : учебно-методическое пособие / А. Ю. Герейханова. — Махачкала : ДаГГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2020. — 31 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159405>.

4. Уколов, П. И. Ветеринарная генетика : учебник для вузов / П. И. Уколов, О. Г. Шараськина. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 372 с. — ISBN 978-5-8114-9408-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/195461>.

5. Карманова, Е. П. Практикум по генетике : учебное пособие для вузов / Е. П. Карманова, А. Е. Болгов, В. И. Митютько. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-9773-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/200846>.

6. Кадиев, А. К. Генетика. Руководство к практическим занятиям : учебное пособие для вузов / А. К. Кадиев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 252 с. — ISBN 978-5-8114-8748-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/208481>.

7. Гибридологический анализ на *Drosophila melanogaster* : учебно-методическое пособие / составитель Г. В. Хабарова. — Вологда : ВГМХА им. Н.В. Верещагина, 2016. — 42 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130886>.

3.8 Литература к дисциплине «Физиология человека и животных»

1. Физиология человека и животных : учебное пособие / составители Р. С. Мусалимова, Л. В. Лязина. — Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2009. — 88 с. — ISBN 978-5-87978-551-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/42265>.

2. Физиология животных и человека : методические указания / составитель А. С. Ищеряков. — Самара : СамГАУ, 2019. — 68 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123561>.

3. Литвинова, Н. А. Физиология человека и животных. Лабораторный практикум : учебное пособие / Н. А. Литвинова, О. В. Булатова, В. В. Трасковский. — Кемерово : КемГУ, 2021. — 189 с. — ISBN 978-5-8353-2760-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/173544>.

4. Физиология крови : учебно-методическое пособие / составители З. К. Вымятина, А. С. Семенцов. — Томск : ТГУ, 2019. — 100 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148630>.

5. Физиология возбудимых тканей : учебно-методическое пособие / составители З. К. Вымятина, А. С. Семенцов. — Томск : ТГУ, 2017. — 92 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108521>.

6. Практикум по физиологии человека и животных : учебное пособие / В. В. Новочадов, М. В. Постнова, Г. А. Севрюкова, Г. А. Срослова. — Волгоград : ВолГУ, 2016. — 116 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/144216>.

3.9 Литература к дисциплине «Физиология растений»

1. Корягин, Ю. В. Физиология растений : учебное пособие / Ю. В. Корягин, Е. Г. Куликова, Н. В. Корягина. — Пенза : ПГАУ, 2019. — 308 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131084>.

2. Куликова, Е. Г. Физиология растений : учебное пособие / Е. Г. Куликова, Ю. В. Корягин, Н. В. Корягина. — Пенза : ПГАУ, 2018. — 192 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131063>.

3. Сутягин, В. П. Физиология растений : учебное пособие / В. П. Сутягин. — Тверь : Тверская ГСХА, 2018. — 337 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134222>.

5. Биология с основами экологии : учебное пособие / С. А. Нефедова, А. А. Коровушкин, А. Н. Бачурин, Е. А. Шашурина. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1772-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168759>.

6. Громов, А. А. Физиология растительной клетки : методические указания / А. А. Громов, В. Б. Щукин. — Оренбург : Оренбургский ГАУ, 2002. — 32 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/200012>.

3.10 Литература к дисциплине «Микробиология»

1. Шапиро, Я. С. Микробиология : учебное пособие для СПО / Я. С. Шапиро. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 308 с. — ISBN 978-5-8114-9457-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/195466>.

2. Микробиология : учебное пособие для вузов / Р. Г. Госманов, А. К. Галиуллин, А. Х. Волков, А. И. Ибрагимова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-8107-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171851>.

3. Сахарова, О. В. Общая микробиология и общая санитарная микробиология : учебное пособие для СПО / О. В. Сахарова, Т. Г. Сахарова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-8980-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/186028>.

4. Сахарова, О. В. Общая микробиология и общая санитарная микробиология : учебное пособие / О. В. Сахарова, Т. Г. Сахарова. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-3798-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206942>.

5. Микробиология. Основы микробиологии : учебно-методическое пособие / составители Л. А. Очирова, Э. Б. Бадлуев. — Улан-Удэ : Бурятская ГСХА им. В.Р. Филиппова, 2019. — 47 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/226037>.

6. Микробиология с основами биотехнологии (теория и практика) : учебное пособие / Г.П. Шуваева, Т.В. Свиридова, О.С. Корнеева и др. ; науч. ред. В.Н. Калаев ; Министерство образования и науки РФ, Воронежский государственный университет инженерных технологий. - Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017. - 317 с. : табл., граф., ил. - Библиогр.: с. 311-312 - ISBN 978-5-00032-239-0;[Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482028>

7. Рябцева, С.А. Общая биология и микробиология : учебное пособие / С.А. Рябцева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет». - Ставрополь : СКФУ, 2016. - Ч. 1. Общая биология. - 149 с. : ил.;[Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459250>

8. Рябцева, С.А. Микробиология молока и молочных продуктов : учебное пособие / С.А. Рябцева, М.Н. Панова ; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего

образования «Северо-Кавказский федеральный университет». - Ставрополь : СКФУ, 2017. - 220 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467286>

3.11 Литература к дисциплине «Вирусология»

1. Ермаков, В. В. Вирусология и биотехнология (Вирусология) : методические указания / В. В. Ермаков. — Самара : СамГАУ, 2019. — 25 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123533>.

2. Вирусология. Практикум : учебное пособие для вузов / И. В. Третьякова, М. С. Калмыкова, Е. И. Ярыгина, В. М. Калмыков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 132 с. — ISBN 978-5-8114-9840-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/200426>.

3. Вирусология и биотехнология : учебник / Р. В. Белоусова, Е. И. Ярыгина, И. В. Третьякова [и др.]. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 220 с. — ISBN 978-5-8114-2266-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212738>.

4. Госманов, Р. Г. Ветеринарная вирусология : учебник для вузов / Р. Г. Госманов, Н. М. Колычев, В. И. Плешакова. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 500 с. — ISBN 978-5-8114-7251-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156920>.

5. Реакция непрямой гемагглютинации и ее использование в ветеринарии : методические указания / составитель Е. Н. Закрепина. — Вологда : ВГМХА им. Н.В. Верещагина, 2015. — 13 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130898>.

3.12 Литература к дисциплине «Биохимия»

1. Биохимия : учебное пособие / составители М. В. Емельянова [и др.]. — Архангельск : САФУ, 2021. — 117 с. — ISBN 978-5-261-01556-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/226985>.

2. Биохимия : методические указания / составитель Л. П. Гниломедова. — Самара : СамГАУ, 2021. — 40 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179596>.

3. Рогожин, В. В. Практикум по биохимии : учебное пособие / В. В. Рогожин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 544 с. — ISBN 978-5-8114-1586-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211406>.

4. Конопатов, Ю. В. Биохимия животных : учебное пособие / Ю. В. Конопатов, С. В. Васильева. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1823-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211931>.

5. Нечаева, Е. А. Биохимия : учебное пособие / Е. А. Нечаева, Т. П. Мицуля. — Омск : Омский ГАУ, 2019. — 90 с. — ISBN 978-5-89764-790-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126629>.

6. Васильева, С. В. Клиническая биохимия крупного рогатого скота : учебное пособие для вузов / С. В. Васильева, Ю. В. Конопатов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 188 с. — ISBN 978-5-8114-7645-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/163403>.

3.13 Литература к дисциплине «Молекулярная биология»

1. Молекулярная биология : учебное пособие / О. В. Кригер, С. А. Сухих, О. О. Бабич [и др.]. — Кемерово : КеМГУ, 2017. — 93 с. — ISBN 979-5-89289-100-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103922>.

2. Луковникова, Л. Б. Молекулярная биология : учебное пособие / Л. Б. Луковникова. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2017. — 10 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153182>.

3. Маскаева, Т. А. Молекулярная биология : учебное пособие / Т. А. Маскаева, М. В. Лабутина, Н. Д. Чегодаева. — Саранск : МГПИ им. М.Е. Евсевьева, 2013. — 158 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/75096>.

4. Сборник заданий по молекулярной биологии : учебно-методическое пособие / составитель М. Ю. Куприянова. — Чебоксары : ЧГПУ им. И. Я. Яковлева, 2021. — 76 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/192192>.

5. Биохимия с основами молекулярной биологии : учебное пособие / составители Ю. Н. Митрасов, М. Ю. Куприянова. — Чебоксары : ЧГПУ им. И. Я. Яковлева, 2021. — 196 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/192260>.

3.14 Литература к дисциплине «Иммунология»

1. Иммунология : учебное пособие / Р. Г. Госманов, Н. М. Колычев, Р. Х. Равилов [и др.]. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 188 с. — ISBN 978-5-8114-2593-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212744>.

2. Власенко, В. С. Иммунология : учебное пособие / В. С. Власенко, А. В. Конев. — Омск : Омский ГАУ, 2021. — 123 с. — ISBN 978-5-89764-964-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/197795>.

3. Госманов, Р. Г. Микробиология и иммунология : учебное пособие / Р. Г. Госманов, А. И. Ибрагимова, А. К. Галиуллин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-1440-6. — Текст :

электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211310>.

4. Петряков, В. В. Иммунология : методические указания / В. В. Петряков. — Самара : СамГАУ, 2019. — 26 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123528>.

5. Акушерство, гинекология и биотехника репродукции животных : учебник для вузов / А. П. Студенцов, В. С. Шипилов, В. Я. Никитин [и др.]. — 12-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 548 с. — ISBN 978-5-8114-9100-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/184183>.

3.15 Литература к дисциплине «Биофизика»

1. Волькенштейн, М. В. Биофизика : учебное пособие / М. В. Волькенштейн. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-0851-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210956>.

2. Плутахин, Г. А. Биофизика : учебное пособие / Г. А. Плутахин, А. Г. Коцаев. — 2-е изд., перераб., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-1332-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211001>.

3. Биофизика : учебно-методическое пособие / составители А. С. Дюкова [и др.]. — Кострома : КГУ им. Н.А. Некрасова, 2021. — 67 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/177616>.

4. Якупов, Т. Р. Физико-химические аспекты биологической жизнедеятельности : учебное пособие / Т. Р. Якупов, Г. Н. Зайнашева. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2020. — 47 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148583>.

5. Получение, выращивание, использование и оценка племенных быков-производителей в молочном скотоводстве : учебное пособие / Е. Я. Лебедько, Л. А. Танана, Н. Н. Климов, С. И. Коршун. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 88 с. — ISBN 978-5-8114-4053-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/139306>.

4. Примерный образец контрольно-измерительного материала

ФГБОУ ВО «ВГУИТ»

Кафедра биохимии и биотехнологии

Направление подготовки 06.04.01 «Биология» (магистратура)

Комплексный междисциплинарный экзамен по биотехнологии

Вариант №1

Тестовые задания

I. ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ:

1. Фермент, активирующий реакцию карбоксилирования в цикле Кальвина:
 - а) РБФ — карбоксилаза
 - б) РБФ — оксигеназа
 - в) хлорофиллаза
 - г) ФЕП — карбоксилаза
2. Для R - стратегов характерно:
 - а) крупные, длительно живущие организмы
 - б) рано созревают и интенсивно размножаются
 - в) низкая смертность в раннем возрасте
 - г) стенобионты
3. Метамерность - признак
 - а) стебля
 - б) корня
 - в) листа
 - г) плода
4. Левое полушарие в целом осуществляет формирование:
 - а) музыкальных способностей
 - б) художественных способностей
 - в) речевых функций, логического и математического мышления
 - г) отрицательных эмоций
5. Чешуя костистых рыб обычно покрыта:
 - а) космином
 - б) дентином
 - в) ганоином
 - г) перламутром
6. Ядовитые млекопитающие встречаются среди
 - а) насекомоядных
 - б) хищных
 - в) сумчатых
 - г) рукокрылых
7. Основную функцию фагоцитоза в нервной ткани выполняют:
 - а) астроциты
 - б) микроглиальные клетки
 - в) олигодендроциты
 - г) сателлиты
8. Личинка асцидии выполняет функцию:
 - а) активного питания и роста
 - б) снижения конкуренции между взрослыми и развивающимися особями
 - в) расселительную
 - г) функцию размножения

9. Участок ДНК, считываемый РНК-полимеразой в ходе синтеза молекул РНК, определяют термином:

- а) репликон
- б) транскриптон
- в) экзон
- г) энхансер

9. В процессе цитотомии клеток животных:

- а) образуется фрагмопласт
- б) принимают участие промежуточные филаменты
- в) принимают участие микрофиламенты
- г) принимают участие микротрубочки

10. Хлорофиллы не растворимы в:

- а) ацетоне
- б) бензоле
- в) воде
- г) этиловом спирте

11. Одним из доказательств роли ДНК как носителя наследственной информации стало открытие явления:

- а) интерференции
- б) трансформации
- в) гибридизации
- г) рекомбинации

12. Для С4 - растений характерны:

- а) высокая продуктивность, слабое фотодыхание
- б) низкая продуктивность, интенсивное фотодыхание
- в) низкая эффективность фотосинтеза
- г) высокая интенсивность фотосинтеза

13. Сосудодвигательные центры симпатических нервов находятся в отделе мозга:

- а) спинном
- б) продолговатом
- в) среднем мозге
- г) коре большого мозга

14. Копирование мРНК:

- а) необходимо для защиты от действия экзонуклеаз
- б) происходит путем ацетилирования гистоновых белков
- в) происходит в цитоплазме
- г) заключается в полиаденилировании.

15. В норме главным водителем ритма сердца является:

- а) предсердно-желудочковый узел
- б) синусно-предсердный узел
- в) предсердно-желудочковый узел
- г) волокна Пуркинье

16. Вероятность рождения здорового ребенка у гетерозиготных родителей, больных нейрофиброматозом (аутосомно-доминантный тип) при пенетрантности 100%:

- а. 75%
- б) 25%
- в) 50%
- г) 0

17. Усиливает обратное всасывание воды из почечных канальцев в кровь, увеличивает тонус гладкой мускулатуры сосудов и повышает АД гормон:

- а) вазопрессин
- б) окситоцин

- в) инсулин
 - г) тироксин
18. Для К - стратегов характерно:
- а) крупные, длительно живущие организмы
 - б) рано созревают и интенсивно размножаются
 - в) низкая смертность в раннем возрасте
 - г) стенобионты
19. Стабильные продукты фотосинтеза:
- а) ФГК и ФГА
 - б) глюкоза
 - в) сахароза, крахмал
 - г) глюкоза, сахароза, крахмал
20. Процесс, в ходе которого из первичного транскрипта формируется зрелая функционально-активная матричная РНК посредством вырезания интронов называется:
- а) кроссинговер
 - б) кепирование
 - в) метилирование
 - г) сплайсинг.
21. С внутренней мембраной митохондрий связаны:
- а.) белки порины
 - б.) ферменты гликолиза
 - в.) гликозилтрансферазы
 - г.) цитохромы.
22. Тканевое дыхание – это ...:
- а) газообмен между кровью и тканями
 - б) газообмен между атмосферным и альвеолярным воздухом
 - в) утилизация кислорода и выделение углекислого газа клетками
 - г) газообмен между альвеолярным воздухом и кровью
23. Процесс, приводящий к рекомбинации генетического материала у микроорганизмов, называется:
- а) мутация
 - б) соинциденция
 - в) интерференция
 - г) трансдукция
24. В шейном отделе млекопитающих тип позвонков называется:
- а) амфицельный
 - б) платицельный
 - в) опистоцельный
 - г) процельный
25. Стимулирует адаптацию и повышает сопротивляемость организма к стрессу гормон:
- а) кортизол
 - б) альдостерон
 - в) андрогены
 - г) дезоксикортикостерон
26. Облегченная диффузия:
- а) обеспечивает перенос молекул против градиента концентраций
 - б) требует затрат энергии АТФ
 - в) не требует затрат энергии АТФ
 - г) обеспечивается фосфолипидами
27. Околоцветник состоит из:
- а) тычинок и пестиков
 - б) чашелистиков и лепестков

- в) цветоножки и цветоложа
 - г) лепестков и тычинок
28. Жизненная форма жужелицы:
- а) бриобионт
 - б) герпетобионт
 - в) филобионт
 - г) аэробионт
29. Стимулирует образование и выделение в коре надпочечников глюкокортикоидов гормон:
- а) соматотропин
 - б) АКТГ
 - в) тиреотропин
 - г) пролактин
30. Отметьте регулярно-периодический абиотический фактор:
- а) приливы и отливы
 - б) хищничество
 - в) симбиоз
 - г) сила тяжести

II. ДОПОЛНИТЕ ФРАЗУ НЕДОСТАЮЩИМ СЛОВОМ:

31. Совокупность мелких организмов, свободно плавающих в водной среде, называется _____.
32. _____ процесс, позволяющий восстановить повреждения, возникающие в ДНК.
33. По отношению к температуре микроорганизмы делят на три группы: психрофилы, мезофилы и _____.
34. Обычно используется для определения кариотипа человека _____.
35. _____ - это органеллы участвующие в питании клетки, в уничтожении поврежденных и устаревших частей клеток, облегчают восстановление клетки, выполняя катаболитическую функцию.
36. _____ - это гены отдельно не проявляющиеся в фенотипе, но из за их действия экспрессии других генов меняются.
37. Кислотоустойчивость характерна для _____.
38. Микроорганизмы, занимающие промежуточное положение между плесневыми грибами и бактериями называются _____.
39. Общий биологический механизм, направленный на уничтожение поврежденных клеток это - _____.
40. Крахмал, как сложный углевод, в пищеварительной системе расщепляется до _____.

IV. УСТАНОВИТЕ ПРАВИЛЬНУЮ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ:

41. Установите последовательность систематических категорий, начиная с наибольшей:

А-двудольные;
 Б-лютиковые;
 В-покрытосеменные;
 Г-растения;
 Д-лютик ползучий;
 Е-эукариоты,
 Ж-лютик.

42. Последовательность окисления глюкозы при аэробном дыхании можно расположить в следующем порядке:

- | | |
|--|--|
| | цикл трикарбоновых кислот |
| | образование пировиноградной кислоты |
| | окислительное фосфорилирование |
| | восстановление молекулярного кислорода |

43. Установите последовательность реакций трансляции:

1. присоединение аминокислоты к т-РНК

2. начало синтеза полипептидной цепи на рибосоме
3. присоединение и-РНК к рибосоме
4. окончание синтеза белка
5. удлинение полипептидной цепи
6. соединение кодона с антикодоном

V. УСТАНОВИТЕ ПРАВИЛЬНОЕ СООТВЕТСТВИЕ

(подберите каждому из понятий в левой графе (1, 2, 3,4,5) одно соответствующее в правой графе (а, b, с, d,e)

44.

Позвоночные животные	Соответствующие им отделы позвоночника
1. Рыбы	а. шейный, туловищный, крестцовый, хвостовой
2. Земноводные	б. туловищный, хвостовой
3. Пресмыкающиеся	с. шейный, грудной, поясничный, крестцовый, копчик
4. Млекопитающие	д. шейный, грудной, поясничный, крестцовый, хвостовой
5. Человек	е. шейный, грудной, поясничный, крестцовый

45.

Род грибов	Строение мицелия
1) <i>Rhizopus</i>	а) мицелий отсутствует
2) <i>Asperillus</i>	б) одноклеточный
3) <i>Saccharomyces</i>	в) многоклеточный

VI. КЕЙС-ЗАДАНИЕ (СИТУАЦИОННАЯ ЗАДАЧА)

46. У кур черное оперение (R) доминирует над рыжим (r), ген узких ноздрей (U) - над высокими (u). Скрещивали черных кур с нормальными узкими ноздрями с рыжим петухом с высокими ноздрями. Гибридов F₁ скрещивали между собой. Получили 320 цыплят F₂. Определите количество черных цыплят с узкими ноздрями и рыжих цыплят с узкими ноздрями.

47. На молокоперерабатывающем предприятии необходимо оптимизировать состав питательной среды для роста заквасок, учитывая добавление макро- и микроэлементов, необходимых для роста лактобактерий. Укажите основные критерии оптимизации ферментационных сред, кратко опишите каждый из них.

48. Известно, что трутни развиваются из неоплодотворенных яйцеклеток.

Какой набор хромосом имеют соматические клетки и как у них образуются сперматозоиды?

49. У крупного рогатого скота и зебры 60 хромосом. Гибриды между ними плодовиты. Сколько хромосом в ооцитах второго порядка у гибридов?

50. Ситуация: при отравлении метанолом больному назначают внутрь этанол в количествах, которые у здорового человека вызывают интоксикацию. Объясните, почему такое лечение является эффективным, если известно, что метанол быстро окисляется в печени алкогольдегидрогеназой до формальдегида.