МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

ООП 13. Биология

программы подготовки специалистов среднего звена / квалифицированных рабочих и служащих

40.02.04 Юриспруденция / юрист

Форма обучения: очная

Находка 2026

Рабочая программа учебного предмета ООП.13 «Биология» разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 40.02.04 Юриспруденция / юрист, утвержденного приказом Минобрнауки России от «27» октября 2023 г. № 798, примерной образовательной программой.

Разработчик(и): Е.Б. Божок

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой методической комиссии
Протокол № 10 от «29» июня 2026 г.
Председатель ПЦК Плахотина В.В.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 4
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 8
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 19
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 21

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Учебная дисциплина ООП.13 «Биология» является частью общеобразовательного цикла основной образовательной программы (далее ООП) в соответствии с ФГОС СПО по специальности/профессии 40.02.04 Юриспруденция / юрист.

1.2 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

По итогам освоения дисциплины, обучающиеся должны продемонстрировать результаты обучения, соотнесённые с результатами освоения ООП СПО, приведенные в таблице.

Код компетенции	Умения	Знания
ЛР01 - сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;	Критическое мышление при обсуждении биологических вопросов Соблюдение норм безопасного поведения Готовность к совместной деятельности	Понимание роли биологии в жизни общества, Осознание экологической ответственности
ЛР02 - готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам;	находить и анализировать научные данные, отличать факты от мифов. Например, биология опровергает лженаучные теории о «чистоте расы» или «биологическом неравенстве», основываясь на генетике и антропологии.	опираясь на научные знания, способен критически оценивать идеи, противоречащие общечеловеческим ценностям, такие как экстремизм, национализм, ксенофобия и дискриминация.
ЛР03 - сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России	Анализировать биологические процессы через призму ценностей. Например, при изучении экосистем обсуждать, как деятельность человека влияет на природу родного края, и связывать это с ответственностью перед Родиной. Или разбирать примеры природоохранных практик, которые реализуют в России, и говорить о гордости за достижения страны в этой сфере.	Знать как научные достижения влияют на жизнь людей в России, какие есть плюсы и минусы, и где здесь место чувству ответственности перед Родиной.
ЛР04 - ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде;	Связывать биологические знания с историческими и культурными фактами	традиции народов России, связанные с природой (например, как в разных регионах используют растения в лечебных или бытовых целях, какие народные приметы связаны с сезонными изменениями в живой природе).
ЛР05 - сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью;	Применять биологические знания для принятия решений в повседневной жизни с целью сохранения и укрепления своего здоровья и здоровья	Экологические аспекты здоровья: влияние состояния окружающей среды на организм человека, принципы экологически

	окружающих.	безопасного поведения.
ЛР06 - готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;	Выдвигать гипотезы, планировать и выполнять эксперименты, анализировать полученные данные и делать выводы.	Понимание значимости биологии для решения практических задач
ЛР07 - готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;	Умение самостоятельно формулировать проблему или задачу, связанную с биологическими процессами, определять цели и задачи проекта, составлять план действий, распределять ресурсы и время.	система знаний о биологических теориях, учениях, законах, закономерностях, гипотезах, правилах, их роли в формировании естественно-научной картины мира;
ЛР08 - интерес к различным сферам профессиональной деятельности;	Умение применять полученные знания для объяснения биологических процессов и явлений, для принятия практических решений в повседневной жизни с целью обеспечения безопасности своего здоровья и здоровья окружающих людей, соблюдения здорового образа жизни, норм грамотного поведения в окружающей природной среде.	знаний о месте и роли биологии в системе естественных наук, в формировании современной естественно-научной картины мира, в познании законов природы и решении социально-этических, экономических, экологических проблем человечества, а также в вопросах рационального природопользования.
ЛР09 - сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;	Умение анализировать и оценивать биологические явления с точки зрения современных научных данных, учитывая социальный и культурный контекст.	Знание экологической культуры и осознание своей ответственности за будущее планеты.
ЛР10 - совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;	Использовать биологические знания для объяснения явлений, доказательства родства организмов, обоснования экологических норм.	Знание ключевых теорий и гипотез: эволюционной теории, законов наследственности, принципов работы биотехнологий.
ЛР11 - осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе;	Критически оценивать достоверность источников, отличать научные данные от псевдонаучных, грамотно использовать биологическую терминологию	Знание о месте и роли биологии в системе научного знания, в формировании современной естественно-научной картины мира и научного мировоззрения
ЛР12-сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние	Применять полученные знания для принятия практических решений в повседневной жизни с целью обеспечения безопасности своего здоровья и	Сформированность знаний о роли биологии в формировании современной естественно-научной картины мира, о

природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем;	здоровья окружающих, соблюдения норм грамотного поведения в природе.	вкладе учёных, о взаимосвязи организмов и среды, об антропогенном воздействии на экосистемы
ЛР13 - планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;	Анализировать и оценивать конкретные ситуации (например, выбор способа утилизации отходов с точки зрения его биологического воздействия)	Современных биологических и биотехнологических методов, которые помогают решать экологические задачи: устойчивое земледелие, биоремедиация, создание экомаркировок, сохранение редких видов.
ЛР 14 - умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их;	Применять теоретические знания на практике. Использовать понимание биологических процессов (круговорот веществ, цепи питания, саморегуляция экосистем) для оценки реальных ситуаций.	о закономерностях наследственности и изменчивости, эволюции, устойчивости экосистем; о видах антропогенного воздействия (загрязнение, вырубка лесов, урбанизация) и их последствиях; о принципах устойчивого развития и рационального природопользования.
ЛР 15 - расширение опыта деятельности экологической направленности;	Критически оценивать биологическую информацию из различных источников (включая СМИ и научно-популярные материалы), распознавая псевдонаучные утверждения	Глобальный характер экологических проблем и влияние социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды.
ЛР 16 - овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности.	умение видеть и формулировать проблему, выдвигать гипотезы, планировать и проводить эксперименты или наблюдения, анализировать полученные данные, делать обоснованные выводы.	глубокое знание биологических теорий (клеточная, эволюционная), законов (Менделя, Моргана) и закономерностей, умение раскрывать содержание ключевых понятий (гомеостаз, экосистема наследственность).
МРб02-сформированность умения раскрывать содержание основополагающих биологических терминов и понятий	способность давать определения перечисленным терминам и понятиям; умение раскрывать их содержание, то есть объяснять сущность, признаки, функции, взаимосвязи; умение использовать терминологию при объяснении биологических процессов, явлений, решении задач, а также при создании устных или письменных сообщений на	Знать основные понятия: жизнь, клетка, ткань, орган, организм, вид, популяция, экосистема, биоценоз, биосфера; метаболизм (обмен веществ и превращение энергии), гомеостаз (саморегуляция), бисинтез белка, структурная организация живых систем, дискретность, самовоспроизведение

	основе биологической информации.	(репродукция), наследственность, изменчивость, рост и развитие, уровневая организация
МРб03-сформированность умения раскрывать содержание основополагающих биологических теорий и гипотез: клеточной, хромосомной, мутационной, эволюционной, происхождения жизни и человека;	Раскрывать гипотезы происхождения жизни Анализировать и оценивать различные гипотезы в рамках этих теорий Излагать основы эволюционной теории Объяснять ключевые положения хромосомной теории наследственности	Знать основополагающие биологические теории и гипотезы: клеточной, хромосомной, мутационной, эволюционной, происхождения жизни и человека;
МРб04-сформированность умения раскрывать основополагающие биологические законы и закономерности (Г. Менделя, Т. Моргана, Н. И. Вавилова, Э.Геккеля, Ф Мюллера, К. Бэра), и их применимость к живым системам	Умение раскрывать содержание биологических законов и закономерностей, связанных с именами перечисленных учёных. Умение проводить анализ границ применимости этих законов и закономерностей к живым системам.	Знать биологические законы и закономерности (Г. Менделя, Т. Моргана, Н. И. Вавилова, Э.Геккеля, Ф Мюллера, К. Бэра)
МРб05-приобретение опыта применения основных методов научного познания, используемых в биологии: наблюдения и описания живых систем, процессов и явлений; организации и проведения биологического эксперимента, выдвижения гипотез, выявления зависимости между исследуемыми величинами, объяснения полученных результатов и формулирования выводов с использованием научных понятий, теорий и законов	выявлять причинно-следственные связи; актуализировать проблему и ставить цели исследования; находить аргументы для доказательства своих утверждений; задавать параметры и критерии оценки результатов; анализировать данные, критически их оценивать и прогнозировать изменения в новых условиях	Знать основные методы научного познания, используемых в биологии
МРб06-сформированность умения выделять существенные признаки вирусов, клеток прокариот и эукариот; одноклеточных и многоклеточных организмов, видов, биогеоценозов и экосистем; особенности процессов обмена веществ и превращения энергии в клетке, фотосинтеза, пластического и энергетического обмена, хемосинтеза, митоза, мейоза, оплодотворения, развития и размножения,	выделять особенности ключевых биологических процессов: обмена веществ и превращения энергии в клетке; фотосинтеза, пластического и энергетического обмена, хемосинтеза; митоза, мейоза, оплодотворения, развития и размножения; индивидуального развития организма (онтогенеза); борьбы за существование, естественного отбора,	Знать существенные признаки вирусов, клеток прокариот и эукариот; одноклеточных и многоклеточных организмов, видов, биогеоценозов и экосистем; особенности процессов обмена веществ и превращения энергии в клетке, фотосинтеза, пластического и энергетического обмена, хемосинтеза, митоза, мейоза, оплодотворения,

индивидуального развития организма(онтогенеза), борьбы за существование, естественного отбора, видообразования, приспособленности организмов к среде обитания, влияния компонентов экосистем, антропогенных изменений в экосистемах своей местности, круговорота веществ и превращение энергии в биосфере	видообразования; приспособленности организмов к среде обитания; влияния компонентов экосистем и антропогенных изменений на них; круговорота веществ и превращения энергии в биосфере.	развития и размножения, индивидуального развития организма(онтогенеза),
МРб07-сформированность умения решать биологические задачи, составлять генотипические схемы скрещивания для разных типов наследования признаков у организмов, составлять схемы переноса веществ и энергии в экосистемах (цепи питания, пищевые сети);	уметь графически записывать и анализировать скрещивания, учитывая типы наследования (доминантный/рецессивный, сцепленный с полом, взаимодействие генов). Уметь составлять цепи питания и пищевые сети, где показывается, как энергия и вещества передаются от одного организма к другому.	Знать генотипические схемы скрещивания для разных типов наследования признаков у организмов, составлять схемы переноса веществ и энергии в экосистемах (цепи питания, пищевые сети)
МРб08-сформированность умений критически оценивать информацию биологического содержания, включающую псевдонаучные знания из различных источников (средства массовой информации, научно-популярные материалы); интерпретировать этические аспекты современных исследований в биологии, медицине	Умение выявлять утверждения, которые не соответствуют установленным научным данным, но претендуют на научность Выявление логических нестыковок и подмены понятий. Умение рассматривать вопросы, связанные с этическими последствиями научных исследований Формирование собственной обоснованной позиции.	Знать методы поиска различных источников (средства массовой информации, научно-популярные материалы); интерпретировать этические аспекты современных исследований в биологии, медицине

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы учебной дисциплины	78
в том числе:	
– теоретическое обучение	38
– практические занятия *(если предусмотрено)*	40
– лабораторные занятия *(если предусмотрено)*	-
– курсовая работа (проект) *(если предусмотрено)*	-
– самостоятельная работа	
– консультации	
– промежуточная аттестация – *диф.зачет*	

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	*2*	*3*	*4*
Раздел 1. Клетка - структурно-функциональная единица живого		**18**	
Тема 1.1. Биология как наука. Общая характеристика жизни.	**Содержание учебного материала**	**2**	ЛР 01-16 МР02-МР08
	Лекция №1. Современные отрасли биологических знаний. Связь биологии с другими науками: биохимия, биофизика, бионика, геногеография и др. Роль и место биологии в формировании современной научной картины мира. Уровни организации живой материи. Общая характеристика жизни, свойства живых систем. Химический состав клеток.	2	
	Демонстрации. Биологические системы разного уровня: клетка, организм, популяция, экосистема, биосфера как предмет изучения биологии. Царства живой природы.		
Тема 1.2. Структурно-функциональная организация клеток	**Содержание учебного материала**	**6**	ЛР 01-16 МР02-МР08
	Лекция №2. Клеточная теория (Т.Шванн, Шлейден, Р. Вирхов). Основные положения современной клеточной теории. Типы клеточной организации: прокариотический и эукариотический. Одноклеточные и многоклеточные организмы. Строение прокариотической клетки. Строение эукариотической клетки. Неклеточные формы жизни (вирусы и бактериофаги). Жизнь и научная деятельность первооткрывателя вирусов Д.И Ивановского.	2	
	Демонстрации. Портрет Д.И. Ивановского. Рисунки: Вирус табачной мозаики. Схематическое изображение фага.		
	Приобретение опыта применения техники микроскопирования при выполнении практических работ. **Практическое занятие №1.** «Строение клетки (растения, животные, грибы) и клеточные включения (крахмал, каротиноиды, хромопласты)». Подготовка микропрепаратов, наблюдение с помощью микроскопа, выявление различий изучаемыми объектами, формулирование выводов.	2	

	Практическое занятие№2. Вирусные и бактериальные заболевания. Общие принципы использования лекарственных веществ. Особенности применения антибиотиков. Представление устных сообщений с презентацией, подготовленных по перечню источников, рекомендованных преподавателем	2	
Тема 1.3. Структурно-функциональные факторы наследственности.	**Содержание учебного материала**	**4**	ЛР 01-16 МР02-МР08
	Лекция № 3. Хромосомная теория Т. Моргана. Жизнь и научная деятельность американского эмбриолога, генетика Томаса Моргана. Строение хромосом. Хромосомный набор клеток, гомологичные и негомологичные хромосомы, аплоидный и диплоидный набор. Нуклеиновые кислоты: ДНК, РНК, нахождение в клетке, их строение и функции. Матричные процессы в клетке: репликация, биосинтез белка, репарация. Генетический код и его свойства.	2	
	Демонстрации. Фотографии схем строения хромосом. Таблица генетического кода.		
	Практическое занятие №3. Решение задач на определение последовательности нуклеотидов, аминокислот в норме и на определение последовательности нуклеотидов, аминокислот, в случае изменения последовательности нуклеотидов ДНК.	2	
Тема 1.4. Обмен веществ и превращение энергии в клетке.	**Содержание учебного материала**	**2**	ЛР 01-16 МР02-МР08
	Лекция №4. Понятие метаболизм. Ассимиляция и диссимиляция - две стороны метаболизма. Типы обмена веществ: автотрофный и гетеротрофный, аэробный и анаэробный. Пластический обмен. Фотосинтез. Хемосинтез. **Демонстрации.** Схема фотосинтеза. Схемы энергетического обмена и биосинтеза белка.	2	
Тема 1.5. Жизненный Цикл клетки. Митоз. Мейоз.	**Содержание учебного материала**	**4**	ЛР 01-16 МР02-МР08
	Лекция №5. Клеточный цикл, его периоды. Митоз, его стадии и происходящие процессы. Биологическое значение митоза. Мейоз и его стадии. Поведение хромосом в мейозе. Кроссинговер. Биологический смысл мейоза.	2	
	Демонстрации. Рисунки: «Деление клетки», «Схема митоза», «Фазы мейоза», «Схема кроссинговера».		

Контрольная работа №1	**«Молекулярный уровень организации живого»**	2	ЛР 01-16 МР02-МР08
Раздел 2. Строение и функции организма.		**22**	
Тема 2.1. Строение организма.	**Содержание учебного материала**	**2**	ЛР 01-16 МР02- МР08
	Лекция № 6. Многоклеточные организмы. Взаимосвязь органов и системы органов в многоклеточном организме. Гомеостаз организма и его поддержание в процессе жизнедеятельности.	2	
	Демонстрации. Рисунки: «Взаимосвязь органов растений», «Система органов человека», «Биохимический механизм поддержания гомеостаза».		
Тема 2.2. Формы размножения организмов.	**Содержание учебного материала**	**2**	ЛР 01-16 МР02-МР08
	Лекция №7. Формы размножения организмов. Бесполое и половое размножение. Виды бесполого размножения. Половое размножение Гаметогенез у животных. Сперматогенез и оогенез. Строение половых клеток. Оплодотворение. Жизнь и научная деятельность генетика и эмбриолога Б. Л. Астаурова. Клонирование животных (проблемы клонирования человека).	2	
	Демонстрации. Образование половых клеток. Виды бесполого и полового размножения. Многообразие организмов. Основные этапы клонирования животных.		

Тема 2.3. Онтогенез растений, животных и человека	**Содержание учебного материала**	**6**	ЛР 01-16 МР02-МР08
	Лекция №8. Индивидуальное развитие организмов. Эмбриогенез и его стадии. Постэмбриональный период. Стадии постэмбрионального развития у животных и человека. Прямое и непрямое развитие. Биологическое старение и смерть.	2	
	Демонстрации. Индивидуальное развитие организма. Эмбриональный этап онтогенеза. Типы постэмбрионального развития организмов.		
	Практическое занятие №4. Основные стадии эмбрионального развития организма. Постэмбриональное развитие.	4	
Тема 2.4. Закономерности наследования.	**Содержание учебного материала**	**6**	ЛР 01-16 МР02-МР08
	Лекция №9. Основные понятия генетики. Закономерности образования гамет. Законы Г. Менделя (моногибридное и полигибридное скрещивание). Взаимодействие генов.	2	
	Демонстрации. Рисунки:» Цитологические основы моногибридного скрещивания», «Схема наследования признака в случае неполного доминирования». Схема наследования признаков при дигибридном скрещивании.		
	Практическое занятие №5. Решение задач на определение вероятности возникновения наследственных признаков при моно-, ди-, полигибридном, анализирующем и неполном доминировании скрещиваниях. Составление генотипических схем скрещиваний.	4	
Тема 2.5. Сцепленное наследование признаков.	**Содержание учебного материала**	**4**	ЛР 01-16 МР02-МР08
	Лекция №10. Законы Т. Моргана. Сцепленное наследование генов, нарушение сцепления. Наследование признаков, сцепленных с полом.	2	

	Демонстрации. Таблица Сцепленное наследование.		
	Практическое занятие№6. Решение задач на определение вероятности возникновения наследственных признаков при сцепленном наследовании. Составление генотипических схем скрещивания.	2	
Тема 2.6. Закономерности изменчивости.	**Содержание учебного материала**	**8**	ЛР 01-16 МР02-МР08
	Лекция №11.Изменчивость признаков. Виды изменчивости: наследственная и ненаследственная. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости (Н.И. Вавилов). Мутационная теория изменчивости. Виды мутаций и причины возникновения. Кариотип человека Наследственные заболевания человека. Болезни с наследственной предрасположенностью. Значение медицинской генетики в предотвращении и лечении генетических заболеваний человека.	2	
	Практическое занятие №7. Решение задач на определение типа мутации при передаче наследственных признаков, составление генотипических схем скрещивания.	4	
Контрольная работа №2	**«Строение и функции организма»**	2	
Раздел 3. Теория эволюции		**6**	
Тема 3.1. История эволюционного учения. Микроэволюция.	**Содержание учебного материала**	**2**	ЛР 01-16 МР02-МР08
	Лекция №12.Первые эволюционные концепции (Ж. Б. Ламарка, Ж. Л. Бюффон). Эволюционная теория Ч. Дарвина. Синтетическая теория эволюции и её основные положения. Микроэволюция.Популяция как элементарная единица эволюции. Генетические основы эволюции. Элементарные факторы эволюции. Естественный отбор - направляющий фактор эволюции. Видообразование как результат микроэволюции.	2	

	Демонстрации. Критерии вида. Структура популяции.		
Тема 3.2. Макроэволюция. Возникновение и развитие жизни на Земле.	**Содержание учебного материала**	**2**	ЛР 01-16 МР02-МР08
	Лекция№13. Макроэволюция. Формы и основные направления макроэволюции (А. Н. Северцов). Пути достижения биологического прогресса. Сохранение биоразнообразия на Земле. Гипотезы и теории возникновения жизни на Земле. Появление первых клеток и их эволюция. Прокариоты и эукариоты. Происхождение многоклеточных организмов. Возникновение основных царств эукариот. Анализ и оценка различных гипотез происхождения жизни.	2	
Тема 3.3. Происхождение человека - антропогенез.	**Содержание учебного материала**	**2**	ЛР 01-16 МР02-МР08
	Лекция №14. Антропология - наука о человеке. Систематическое положение человека. Сходство и отличие человека с животными. Основные стадии антропогенеза. Эволюция современного человека. Человеческие расы и их единство. Время и пути расселения человека по планете. Приспособленность человека к разным условиям среды.	2	
	Демонстрации. Черты сходства и различия человека и животных. Черты сходства человека и приматов.		
Раздел 4. Экология		**20**	
Тема4.1.Экологические факторы и среды жизни.	**Содержание учебного материала**	**2**	ЛР 01-16 МР02-МР08
	Лекция № 15. Среды обитания организмов: водная, наземно-воздушная, почвенная, внутриорганизменная. Физико-химические особенности сред обитания организмов Приспособления организмов к жизни в разных средах. Понятие экологического фактора. Классификация экологических факторов. Правило минимума Ю. Либиха. Закон толерантности В. Шелфорда.	2	

	Демонстрации. Экологические факторы и их влияние на организмы.		
Тема 4.2. Популяция, сообщества, экосистемы	**Содержание учебного материала**	**8**	ЛР 01-16 МР02-МР08
	Лекция № 16. Экологическая характеристика вида и популяции. Экологическая ниша вида. Экологические характеристики популяции. Сообщества и экосистемы. Биоценоз и его структура. Связи между организмами в биоценозе: конкуренция, симбиоз, хищничество, паразитизм. Структурные компоненты экосистемы: продуценты, консументы, редуценты. Круговорот веществ и поток энергии в экосистеме. Трофические уровни.	2	
	Практическое занятие №8. Трофические цепи и сети. Основные показатели экосистемы. Биомасса и продукция, Экологические пирамиды чисел, биомассы и энергии. Правило пирамиды энергии.	3	
	Практическое занятие №9. Решение практико-ориентированных расчётных заданий по переносу вещества и энергии в экосистемах с составлением трофических цепей и пирамид биомассы и энергии.	3	
	Демонстрации. Межвидовые взаимоотношения: конкуренция, симбиоз, хищничество, паразитизм. Пищевые цепи и сети в биоценозе. Экологические пирамиды. Схемы экосистемы.		
Тема 4.3. Биосфера-глобальная экологическая система	**Содержание учебного материала**	**2**	ЛР 01-16 МР02-МР08
	Лекция №17.Биосфера - живая оболочка Земли. Развитие представлений о биосфере в трудах В. И. Вернадского. Области биосферы и её компоненты. Живое вещество биосферы и его функции. Закономерности существования биосферы. Особенности биосферы как глобальной экосистемы. Динамическое равновесие в биосфере. Круговороты веществ и биогеохимические циклы. Глобальные экологические проблемы современности.	**2**	

	Демонстрации. Круговорот веществ и превращение энергии в экосистеме. Биосфера.		
Тема 4.4. Влияние антропогенных факторов на биосферу.	**Содержание учебного материала**	**4**	ЛР 01-16 МР02-МР08
	Лекция №18. Антропогенные воздействия на биосферу. Загрязнения как вид антропогенного воздействия. Антропогенные воздействия на атмосферу. Воздействия на гидросферу. Воздействия на литосферу. Антропогенные воздействия на биотические сообщества. Углублённо изучаются отходы, связанные с определённой профессией/специальностью.	2	
	Практическое занятие№ 10. «Отходы производства». В том числе профессионально-ориентированное содержание практического занятия Практическое занятие «Отходы производства». На основе федерального классификационного каталога отходов определять класс опасности отходов; агрегатное состояние и физическую форму отходов, образующихся на рабочем месте/ на этапах производства, связанные с определённой профессией/специальностью	2	
Тема4.5.Влияние социально-экологических факторов на здоровье человека	**Содержание учебного материала**	**6**	ЛР 01-16 МР02-МР08
	Лекция № 19. Здоровье и его составляющие. Факторы, положительно и отрицательно, влияющие на организм человека. Проблема техногенных воздействий на здоровье человека (электромагнитные поля, бытовая химия, избыточные шумы, радиация и т.п). Адаптация организма человека к факторам окружающей среды. Принципы формирования здоровье сберегающего поведения. Физическая активность и здоровье. Биохимические аспекты рационального питания.	2	
	Практическое занятие №11. на выбор **1. Практическое занятие** «Умственная работоспособность». Овладение методами определения показателей умственной работоспособности, объяснение полученных результатов и формулирование выводов (письменно) с использованием научных понятий, теорий и законов. **2. Практическое занятие. «**Влияние абиотических факторов на человека	2	

	(низкие и высокие температуры)». Изучение механизмов адаптации организма человека к низким и высоким температурам и объяснение полученныхрезультатов, формулирование выводов (письменно) с использованием научных понятий, теорий и законов с профессионально-ориентированным содержанием. В том числе профессионально-ориентированное содержание практического занятия. В качестве триггеров снижающих работоспособность использовать условия осуществления профессиональной деятельности: шум, температура, физическая нагрузка и т.д.		
Контрольная работа№ 3.	**«Теоретические аспекты экологии»**	2	
Профессионально-ориентированное содержание прикладного модуля		**12**	
Раздел 5. Биология в жизни.		**12**	
Тема5.1.Биотехнологии в жизни каждого.	**Содержание учебного материала**	**4**	ЛР 01-16 МР02-МР08
	Практическое занятие № 12. Биотехнология как наука и производство. Основные направления современной биотехнологии. Методы биотехнологии. Объекты биотехнологии. Этика биотехнологических и генетических экспериментов. Правила поиска и анализа биоэкологической информации из разных источников (научная и учебно-научная, средства массовой информации, сеть Интернет и другие.	2	
	Практическое занятие №13. Кейсы на анализ информации о научных достижениях в области генетических технологий, клеточной инженерии, пищевых биотехнологий. Защита кейса: представление результатов решения кейсов (выступление с презентацией).	2	
	В том числе профессионально-ориентированное содержание практического занятия.		

Тема 5.2.1. Биотехнологии в промышленности	**Содержание учебного материала**	**2**	ЛР 01-16 МР02-МР08
	Практическое занятие№ 14. Развитие промышленной биотехнологии и её применение в жизни человека, поиск и анализ информации из различных источников (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, сеть Интернет и другие). Кейсы на анализ информации о развитии промышленной биотехнологии (по группам). Защита кейса: Представление результатов решения кейсов (выступление с презентацией)	2	
Тема 5.2.2. Социально-этические аспекты биотехнологий	**Основное содержание учебного материала**	**2**	ЛР 01-16 МР02-МР08
	Практическое занятие№ 15. Этические аспекты развития биотехнологий и применение их в жизни человека, поиск и анализ информации из различных источников (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, сеть Интернет и другие). Кейсы на анализ информации об этических аспектах развития биотехнологий (по группам) Защита кейса: Представление результатов решения кейсов (выступление с презентацией)	2	
Тема5.2.3.Биотехнологии и технические системы.	**Содержание учебного материала**	**4**	ЛР 01-16 МР02-МР08
	Практическое занятие№16. Развитие биотехнологий с применением технических систем (биоинженерия, биоинформатика, бионика) и их применение в жизни человека, поиск и анализ информации из различных источников (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, сеть Интернет и другие). Кейсы на анализ информации об этических аспектах развития биотехнологий (по группам)	**2**	
	Практическое занятие№17. Защита кейса: Представление результатов решения кейсов (выступление с презентацией)	**2**	
Промежуточная аттестация		диф.зачет	
Всего		**78**	

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

3.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебного предмета предусмотрено наличие следующих специальных помещений:

Кабинет биологии

Основное оборудование: Доска подкатная; Мультимедийный комплект (проектор Casio XJ-V2, экран Lumien Eco Picture); Парты ученические двойные; Стол преподавателя; Стулья.

Программное обеспечение: 1. Microsoft Windows 7 Professional. 2. Microsoft Office ProPlus 2010 Russian Acdmc. 3. Google Chrome. 4. Adobe Acrobat Reader. 5. Adobe Flash Player.

3.2 Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы учебного предмета библиотечный фонд ВВГУ укомплектован печатными и электронными изданиями.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Основная литература

1. Пасечник В.В., Каменский А.А., Рубцов А.М., Швецов Г.Г., Гапонюк З.Г. Биология: учебник 11 класса (базовый уровень). – Москва: Издательство «Просвещение», 2026. – 225 с. – Режим доступа: https://znanium.ru/catalog/document?id=486186&ysclid=mu5bxufte6274414709 (дата обращения: 05. 09.2026)
2. Теремов А.В., Петросова Р.А. Биология. Биологические системы и процессы: учебник 11 класс. Базовый и углубленный уровни. – Москва: Издательство «ВЛАДОС», 2026. – Режим доступа: https://znanium.ru/catalog/document?id=375616&ysclid=mu5bz71nnj441834221 (дата обращения: 05. 09.2026)
3. Лапицкая Т.В. Биология. Тесты : учебное пособие для среднего профессионального образования / Т. В. Лапицкая. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. – 40 с. – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/519715 (дата обращения: 05. 09.2026)
4. Биология. Базовый и углубленный уровни: 10–11 классы : учебник для среднего общего образования / В. Н. Ярыгин [и др.] ; под общей редакцией В. Н. Ярыгина. – Москва : Издательство Юрайт, 2026. – 380 с. – (Общеобразовательный цикл). – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/530–646 (дата обращения: 05. 09.2026)
5. Биология: учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. Н. Ярыгин [и др.]; под редакцией В. Н. Ярыгина. – Москва : Издательство Юрайт, 2026. – 378 с. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/450740 (дата обращения: 05. 09.2026)

Дополнительная литература

1. Беляев Д.К., Дымшиц Г, М., Кузнецова Л.Н. и др. Биология (базовый уровень). 10 класс. – Москва: Просвещение, 2026. 224 с. – Режим доступа: https://prosv.ru/product/biologiya-10-klass-bazovii-uroven-elektronnaya-forma-uchebnika202/?ysclid=mu5c4n24hi521135674
2. Колесников, С.И. Общая биология : учебное пособие / Колесников С.И. – Москва : КноРус, 2026. – 287 с. – Текст: электронный // ЭБС BOOK [сайт]. – URL: https://book.ru/book/932113 (дата обращения: 05. 09.2026).
3. Колесников, С.И. Биология: пособие-репетитор: учебное пособие / Колесников С.И. – Москва: КноРус, 2026. – 537 с. – Текст: электронный // ЭБС BOOK | сайт|.С1<1.: https://book.ru/book/938037 (дата обращения: 05.09.2026). – Текст : электронный.

Электронные ресурсы

www. sbio. info (Вся биология. Современная биология, статьи, новости, библиотека).
www. window. edu. ru (Единое окно доступа к образовательным ресурсам Интернета по биологии).
www.5ballov. ru/test (Тест для абитуриентов по всему школьному курсу биологии).
www. vspu. ac. ru/deold/bio/bio. htm (Телекоммуникационные викторины по биологии — экологии на сервере Воронежского университета).
www.biology.ru (Биология в Открытом колледже. Сайт содержит электронный учебник по биологии, On-line тесты).
www.informika.ru (Электронный учебник, большой список интернет-ресурсов).
www.nrc.edu.ru (Биологическая картина мира. Раздел компьютерного учебника, разработанного в Московском государственном открытом университете).
www. nature. ok. ru (Редкие и исчезающие животные России — проект Экологического центра МГУ им. М. В. Ломоносова).
www. kozlenkoa. narod. ru (Для тех, кто учится сам и учит других; очно и дистанционно, биологии, химии, другим предметам).
www. schoolcity. by (Биология в вопросах и ответах).
www. bril2002. narod. ru (Биология для школьников. Краткая, компактная, но достаточно подробная информация по разделам: «Общая биология», «Ботаника», «Зоология», «Человек»)

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРЕДМЕТА

Контроль и оценка сформированности личностных, метапредметных и предметных результатов осуществляются в соответствии со следующими показателями:

Результаты обучения	**Основные показатели оценки результата** *(по каждому результату, на каком занятии проверяется и чем проверяется)*	
	Тема	**Оценочное средство**
Личностные		
ЛР01	Раздел1. Тема 1.2 Раздел 3. Тема 3.1 Раздел 4. Тема 4.5	Устный опрос, собеседование Тестирование Выполнение практической работы Решение контрольной работы
ЛР02	Раздел1. Тема 1.2 Раздел 4. Тема 4.5 Раздел 5. Тема 5.2.1	Устный опрос, собеседование Тестирование Выполнение практической работы Решение контрольной работы
ЛР03	Раздел 1. Тема 1.2 Раздел 2. Тема 2.2, 2.6 Раздел 3. Тема 3.2	Устный опрос, собеседование Тестирование Выполнение практической работы Решение контрольной работы
ЛР04	Раздел 1. Тема 1.2 Раздел 2. Тема 2.6	Устный опрос, собеседование Тестирование Выполнение практической работы Решение контрольной работы
ЛР05	Раздел 1. Тема 1.2 Раздел 5. Тема 5.2.2	Устный опрос, собеседование Тестирование Выполнение практической работы Решение контрольной работы
ЛР06	Раздел 5. Тема 5.2.1	Устный опрос, собеседование Тестирование
ЛР07	Раздел 1. Тема 1.2	Устный опрос, собеседование Тестирование Выполнение практической работы Решение контрольной работы
ЛР08	Раздел 1. Тема 1.2 Раздел 2. Тема 2.3, 2.6 Раздел 4. Тема 4.4	Устный опрос, собеседование Тестирование Выполнение практической работы Решение контрольной работы
ЛР09	Раздел 1. Тема 1.3 Раздел 2. Тема 2.1, 2.3, 2.5, 2.6 Раздел 3. Тема 3.1, 3.2, 3.3 Раздел 4. Тема 4.1, 4.2, 4.3	Устный опрос, собеседование Тестирование Выполнение практической работы Решение контрольной работы
ЛР10	Раздел 1. Тема 1.1, 1.2 Раздел 2. Тема 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6 Раздел 3. Тема 3.1, 3.3 Раздел 4. Тема 4.2 Раздел 5. Тема 2.1	Устный опрос, собеседование Тестирование Выполнение практической работы Решение контрольной работы
ЛР11	Раздел 1. Тема 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5 Раздел 2. Тема 2.2, 2.4, 2.6 Раздел 3. Тема 3.2, 3.3 Раздел 4. Тема 4.2, 4.5 Раздел 5. Тема 5.1, 5.2.3	Устный опрос, собеседование Тестирование Выполнение практической работы Решение контрольной работы

ЛР12	Раздел 4. Тема 4.1, 4.2, 4.3, 4.5	Устный опрос, собеседование Тестирование Выполнение практической работы Решение контрольной работы
ЛР13	Раздел 4. Тема 4.1, 4.4, 4.5 Раздел 5. Тема 5.2.2	Устный опрос, собеседование Тестирование Выполнение практической работы Решение контрольной работы
ЛР14	Раздел 4. Тема 4.2, 4.3, 4.4, 4.5	Устный опрос, собеседование Тестирование Выполнение практической работы
ЛР15	Раздел 4. Тема 4.1, 4.3	Устный опрос, собеседование Тестирование
ЛР16	Раздел 1. Тема 1.5	Устный опрос, собеседование Решение контрольной работы
Метапредметные		
МР01	Раздел 1. Тема 1.2 Раздел 2. Тема 2.2, 2.3, 2.4, 2.5 Раздел 3. Тема 3.1, 3.3 Раздел 4. Тема 4.4 Раздел 5. Тема 5.2.2	Устный опрос, собеседование Тестирование Выполнение практической работы Решение контрольной работы
МР02	Раздел 1. Тема 1.2 Раздел 2. Тема 2.3, 2.4 Раздел 3. Тема 3.1, 3.3 Раздел 4. Тема 4.3, 4.4, 4.5 Раздел 5. Тема 5.2.3	Устный опрос, собеседование Тестирование Выполнение практической работы Решение контрольной работы
МР03	Раздел 2. Тема 2.3, 2.5 Раздел 3. Тема 3.1, 3.2, 3.3 Раздел 4. Тема 4.3, 4.4 Раздел 5. Тема 5.1, 5.2.1	Устный опрос, собеседование Тестирование Выполнение практической работы Решение контрольной работы
МР04	Раздел 2. Тема 2.1, 2.2, 2.4, 2.6 Раздел 3. Тема 3.1, 3.3 Раздел 4. Тема 4.1, 4.2 Раздел 5. Тема 5.1, 5.2.1, 5.2.2, 5.2.3	Устный опрос, собеседование Тестирование Выполнение практической работы Решение контрольной работы
МР05	Раздел 1. Тема 1.3 Раздел 2. Тема 2.1, 2.2, 2.5 Раздел 3. Тема 3.2 Раздел 4. Тема 4.1, 4.2, 4.3 Раздел 5. Тема 5.1, 5.2.2, 5.2.3	Устный опрос, собеседование Тестирование Выполнение практической работы Решение контрольной работы
МР06	Раздел 1. Тема 1.2, 1.3 Раздел 2. Тема 2.2 Раздел 4. Тема 4.2	Устный опрос, собеседование Тестирование Выполнение практической работы Решение контрольной работы
МР07	Раздел 2. Тема 2.2	Устный опрос, собеседование
МР08	Раздел 1. Тема 1.1, 1.3, 1.4, 1.5 Раздел 2. Тема 2.6 Раздел 5. Тема 5.1, 5.2.1, 5.2.2	Устный опрос, собеседование Тестирование Выполнение практической работы Решение контрольной работы

Предметные		
ПР601	Раздел 2. Тема 2.2 Раздел 4. Тема 4.4, 4.5 Раздел 5. Тема 5.1, 5.2.1, 5.2.2	Устный опрос, собеседование Тестирование Выполнение практической работы Решение контрольной работы
ПР602	Раздел 1. Тема 1.2 Раздел 2. Тема 2.4	Устный опрос, собеседование Тестирование Выполнение практической работы Решение контрольной работы
ПР603	Раздел 1. Тема 1.2, 1.3 Раздел 2. Тема 2.1, 2.2, 2.6 Раздел 3. Тема 3.1, 3.3	Устный опрос, собеседование Тестирование Выполнение практической работы Решение контрольной работы
ПРб04	Раздел 1. Тема 1.3 Раздел 2. Тема 2.4, 2.5	Устный опрос, собеседование Тестирование Выполнение практической работы Решение контрольной работы
ПРб05	Раздел 2. Тема 2.1, 2.2, 2.6 Раздел 3. Тема 3.1, 3.2, 3.3 Раздел 4. Тема 4.1, 4.3, 4.5 Раздел 5. Тема 5.1, 5.2.3	Устный опрос, собеседование Тестирование Выполнение практической работы Решение контрольной работы
ПР606	Раздел 1. Тема 1.2 Раздел 4. Тема 4.3, 4.4 Раздел 5. Тема	Устный опрос, собеседование Тестирование Выполнение практической работы
ПР607	Раздел 1. Тема 1.3 Раздел 2. Тема 2.3, 2.4, 2.6 Раздел 3. Тема 3.2 Раздел 4. Тема 4.5	Устный опрос, собеседование Тестирование Выполнение практической работы
ПРб08	Раздел 1. Тема 1.1, 1.5 Раздел 2. Тема 2.4, 2.5 Раздел 4. Тема 4.2	Устный опрос, собеседование Тестирование Выполнение практической работы Решение контрольной работы
ПРб09	Раздел 1. Тема 1.1, 1.4, 1.5 Раздел 3. Тема 3.1, 3.2 Раздел 4. Тема 4.5	Устный опрос, собеседование Тестирование Выполнение практической работы Решение контрольной работы
ПРб10	Раздел 1. Тема 1.2, 1.5 Раздел 4. Тема 4.2, 4.5	Устный опрос, собеседование Тестирование Выполнение практической работы

Для оценки достижения запланированных результатов обучения по предмету разработан фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, которые прилагаются к рабочей программе предмета.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
по учебному предмету

ООП.13 Биология

программы подготовки специалистов среднего звена /
квалифицированных рабочих и служащих

40.02.04 Юриспруденция / юрист

Форма обучения: очная

Находка 2026

1. Общие сведения

Фонд оценочных средств (далее - ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся по программе учебного предмета ООП. 13 «Биология».

ФОС включают в себя контрольные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по предмету, которая проводится в форме другие формы контроля/дифференцированного зачета (с использованием оценочного средства выполнение письменных заданий, тестирование).

2. Планируемые результаты обучения по предмету, обеспечивающие результаты освоения образовательной программы

Код результата обучения	Наименование результата обучения
личностные	
ЛР01	сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества
ЛР02	готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам
ЛР03	сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России
ЛР04	ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде
ЛР05	сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью
ЛР06	готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие
ЛР07	готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность
ЛР08	интерес к различным сферам профессиональной деятельности
ЛР09	сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире
ЛР10	совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира

ЛР11	осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе
ЛР12	сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем
ЛР13	планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества
ЛР14	умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их
ЛР15	расширение опыта деятельности экологической направленности
ЛР16	овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности
метапредметные	
МР01	уметь самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне, определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности
МР02	владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем
МР03	выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения
МР04	анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях
МР05	уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности
МР06	уметь интегрировать знания из разных предметных областей
МР07	выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения
МР08	владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления
МР09	создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации
МР10	оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам

МР11	использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности
МР12	владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности
МР13	принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по её достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы
МР14	координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия
МР15	осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным
МР16	принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности
МР17	признавать своё право и право других людей на ошибки
МР18	развивать способность понимать мир с позиции другого человека
предметные	
ПР601	сформированность знаний о месте и роли биологии в системе научного знания; функциональной грамотности человека для решения жизненных проблем;
ПР602	сформированность умения раскрывать содержание основополагающих биологических терминов и понятий: жизнь, клетка, ткань, орган, организм, вид, популяция, экосистема, биоценоз, биосфера; метаболизм (обмен веществ и превращение энергии), гомеостаз (саморегуляция), бисинтез белка, структурная организация живых систем, дискретность, самовоспроизведение (репродукция), наследственность, изменчивость, рост и развитие, уровневая организация;
ПР603	сформированность умения раскрывать содержание основополагающих биологических теорий и гипотез: клеточной, хромосомной, мутационной, эволюционной, происхождения жизни и человека;
ПР604	сформированность умения раскрывать основополагающие биологические законы и закономерности (Г. Менделя, Т. Моргана, Н. И. Вавилова, Э.Геккеля, Ф Мюллера, К. Бэра), и их применимость к живым системам;
ПР605	приобретение опыта применения основных методов научного познания, используемых в биологии: наблюдения и описания живых систем, процессов и явлений; организации и проведения биологического эксперимента, выдвижения гипотез, выявления зависимости между исследуемыми величинами, объяснения полученных результатов и

	формулирования выводов с использованием научных понятий, теорий и законов;
ПР606	сформированность умения выделять существенные признаки вирусов, клеток прокариот и эукариот; одноклеточных и многоклеточных организмов, видов, биогеоценозов и экосистем; особенности процессов обмена веществ и превращения энергии в клетке, фотосинтеза, пластического и энергетического обмена, хемосинтеза, митоза, мейоза, оплодотворения, развития и размножения, индивидуального развития организма(онтогенеза), борьбы за существование, естественного отбора, видообразования, приспособленности организмов к среде обитания, влияния компонентов экосистем, антропогенных изменений в экосистемах своей местности, круговорота веществ и превращение энергии в биосфере;
ПР607	сформированность умения решать биологические задачи, составлять генотипические схемы скрещивания для разных типов наследования признаков у организмов, составлять схемы переноса веществ и энергии в экосистемах (цепи питания, пищевые сети);
ПР608	сформированность умений критически оценивать информацию биологического содержания, включающую псевдонаучные знания из различных источников (средства массовой информации, научно-популярные материалы); интерпретировать этические аспекты современных исследований в биологии, медицине, биотехнологии; рассматривать глобальные экологические проблемы современности, формировать по отношению к ним собственную позицию
ПР609	сформированность умений создавать собственные письменные и устные сообщения на основе биологической информации из нескольких источников, грамотно использовать понятийный аппарат биологии;
ПР610	сформированность умения применять полученные знания для объяснения биологических процессов и явлений, для принятия практических решений в повседневной жизни с цельюобеспечения безопасности своего здоровья и здоровья окружающих людей, соблюдения здорового образа жизни, норм грамотного поведения в окружающей природной среде; понимание необходимости использования достижений современной биологии и биотехнологий для рационального природопользования.

3. Соответствие оценочных средств контролируемым результатам обучения

3.1 Средства, применяемые для оценки уровня теоретической подготовки

Краткое наименование раздела (модуля) / темы предмета	Код результата обучения	Показатель овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в ФОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Раздел 1. Клетка - структурно-функциональная единица живого				
Тема 1.1	ЛР 09	Способность формировать мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире	Вопросы для беседы 1-17 (п.5.1)	Тестовые задания 1-10 (п.6.1 раздел 1) Вопросы собеседования 1,2,3,4 (п.6.3) Контрольная работа (п.6.2.1)
	ЛР10	Способность совершенствования языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира		
	ЛР11	Способность осознания ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе		
	МР08	владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления		
	МР09	создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации	Вопросы для беседы 1-17 (п.5.1)	
	МР10	оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;		
	МР11	использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности		
	МР12	владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности		
	МР18	развивать способность понимать мир с позиции другого человека		

	ПР608	Способность критически оценивать информацию биологического содержания, включающую псевдонаучные знания из различных источников (средства массовой информации, научно-популярные материалы); интерпретировать этические аспекты современных исследований в биологии, медицине, биотехнологии; рассматривать глобальные экологические проблемы современности, формировать по отношению к ним собственную позицию		
	ПР609	Способность создавать собственные письменные и устные сообщения на основе биологической информации из нескольких источников, грамотно использовать понятийный аппарат биологии	Вопросы для беседы 1-17 (п.5.1)	
Тема 1.2	ЛР01	Способность формировать гражданскою позицию обучающегося, как активного и ответственного члена российского общества и осознание своего места в информационном обществе	Вопросы для беседы 18-57 (п.5.1)	Тестовые задания 1-10 (п.6.1 раздел 1) Контрольная работа (п.6.2.1) Вопросы собеседования 5,6,7,8,9 (п.6.3)
	ЛР02	Способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам	Вопросы для беседы 18-57 (п.5.1)	
	ЛР03	Способность формировать российскую гражданскую идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России	Вопросы для беседы 18-57 (п.5.1)	
	ЛР04	Способность формировать ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде	Вопросы для беседы 18-57 (п.5.1)	
	ЛР05	Способность формировать здоровый и безопасный образ жизни, ответственного отношения к своему здоровью	Вопросы для беседы 18-57 (п.5.1)	

	ЛР07	Способность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность	Вопросы для беседы 18-57 (п.5.1)
	ЛР08	Способность к различным сферам профессиональной деятельности	
	ЛР10	Способность совершенствования языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира	
	ЛР11	Способность осознания ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе	
	МР01	уметь самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне, определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности	Вопросы для беседы 18-57 (п.5.1)
	МР02	владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем в области биологии	
	МР06	уметь интегрировать знания из разных предметных областей биологии	
	МР09	создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации	
	МР11	использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности	Вопросы для беседы 18-57 (п.5.1)
	МР18	развивать способность понимать мир с позиции другого человека	
	ПР602	Способность формировать умения раскрывать содержание основополагающих биологических терминов и понятий: жизнь, клетка, ткань, орган, организм, вид, популяция, экосистема, биоценоз, биосфера; метаболизм (обмен веществ и превращение энергии), гомеостаз (саморегуляция), биосинтез белка, структурная организация живых систем, дискретность, самовоспроизведение (репродукция), наследственность, изменчивость, рост и развитие, уровневая организация	

	ПР603	Способность формировать умения раскрывать содержание основополагающих биологических теорий и гипотез: клеточной, хромосомной, мутационной, эволюционной, происхождения жизни и человека	Вопросы для беседы 18-57 (п.5.1)	
	ПР606	Способность выделять существенные признаки вирусов, клеток прокариот и эукариот; одноклеточных и многоклеточных организмов, видов, биогеоценозов и экосистем; особенности процессов обмена веществ и превращения энергии в клетке, фотосинтеза, пластического и энергетического обмена, хемосинтеза, митоза, мейоза, оплодотворения, развития и размножения, индивидуального развития организма(онтогенеза), борьбы за существование, естественного отбора, видообразования, приспособленности организмов к среде обитания, влияния компонентов экосистем, антропогенных изменений в экосистемах своей местности, круговорота веществ и превращение энергии в биосфере	Вопросы для беседы 18-57 (п.5.1)	
	ПР610	применять полученные знания для объяснения биологических процессов и явлений, для принятия практических решений в повседневной жизни с целью обеспечения безопасности своего здоровья и здоровья окружающих людей, соблюдения здорового образа жизни, норм грамотного поведения в окружающей природной среде; понимание необходимости использования достижений современной биологии и биотехнологий для рационального природопользования		

Тема 1.3	ЛР09	Способность формировать мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире	Вопросы для беседы 58-96 (п.5.1)	Тестовые задания 1-10 (п.6.1 раздел 1) Контрольная работа (п.6.2.1) Вопросы собеседования 11,12,13 (п.6.3)
	ЛР11	Способность осознания ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе		
	МР05	уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности		
	МР06	уметь интегрировать знания из разных предметных областей биологии		
	МР08	владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления		
	МР18	развивать способность понимать мир с позиции другого человека	Вопросы для беседы 58-96 (п.5.1)	
	ПР603	Способность формировать умения раскрывать содержание основополагающих биологических теорий и гипотез: клеточной, хромосомной, мутационной, эволюционной, происхождения жизни и человека		
	ПР604	Способность формировать умения раскрывать основополагающие биологические законы и закономерности (Г. Менделя, Т. Моргана, Н. И. Вавилова, Э.Геккеля, Ф Мюллера, К. Бэра), и их применимость к живым системам		
	ПР607	Способность решать биологические задачи, составлять генотипические схемы скрещивания для разных типов наследования признаков у организмов, составлять схемы переноса веществ и энергии в экосистемах (цепи питания, пищевые сети)		
Тема 1.4	ЛР11	Способность осознания ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе	Вопросы для беседы 97-123 (п.5.1)	Тестовые задания 1-10 (п.6.1 раздел 1) Контрольная работа (п.6.2.1)

	МР08	владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления	Вопросы для беседы 97-123 (п.5.1)	Вопросы собеседования 14,15,16 (п.6.3)
	МР10	оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;		
	ПР609	Способность создавать собственные письменные и устные сообщения на основе биологической информации из нескольких источников, грамотно использовать понятийный аппарат биологии		
Тема 1.5	ЛР11	Способность осознания ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе	Вопросы для беседы 124-134 (п.5.1)	Тестовые задания 1-10 (п.6.1 раздел 1) Контрольная работа (п.6.2.1) Вопросы собеседования 17,18,19,20 (п.6.3)
	ЛР16	Способность овладению навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности		
	МР08	владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления		
	МР09	создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации	Вопросы для беседы 124-134 (п.5.1)	
	МР13	принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия поеёё достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы		
	ПР608	Способность критически оценивать информацию биологического содержания, включающую псевдонаучные знания из различных источников(средства массовой информации, научно-популярные материалы); интерпретировать этические аспекты современных исследований в биологии, медицине, биотехнологии; рассматривать глобальные экологические проблемы современности, формировать по отношению к ним собственную позицию		
	ПР609	Способность создавать собственные письменные и устные сообщения на основе биологической информации из нескольких источников, грамотно использовать понятийный аппарат биологии		
	ПР610	применять полученные знания для объяснения биологических процессов и явлений, для принятия		

		практических решений в повседневной жизни с цельюобеспечения безопасности своего здоровья и здоровья окружающих людей, соблюдения здорового образа жизни, норм грамотного поведения в окружающей природной среде; понимание необходимости использования достижений современной биологии и биотехнологий для рационального природопользования		
Раздел 2. Строение и функции организма				
Тема 2.1	ЛР09	Способность формировать мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном	Вопросы для беседы 135-141 (п.5.1)	Тестовые задания 11-20 (п.6.1 раздел 2) Контрольная работа (п.6.2.2) Вопросы собеседования 21, 22 (п.6.3)
	ЛР10	Способность совершенствования языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира	Вопросы для беседы 135-141 (п.5.1)	
	МР04	анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях	Вопросы для беседы 135-141 (п.5.1)	
	МР05	уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности	Вопросы для беседы 135-141 (п.5.1)	

	МР09	создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации	Вопросы для беседы 135-141 (п.5.1)	
	ПР603	Способность формировать умения раскрывать содержание основополагающих биологических теорий и гипотез: клеточной, хромосомной, мутационной, эволюционной, происхождения жизни и человека	Вопросы для беседы 135-141 (п.5.1)	
	ПРб05	Способность применения основных методов научного познания, используемых в биологии: наблюдения и описания живых систем, процессов и явлений; организации и проведения биологического эксперимента, выдвижения гипотез, выявления зависимости между исследуемыми величинами, объяснения полученных результатов и формулирования выводов с использованием научных понятий, теорий и законов	Вопросы для беседы 135-141 (п.5.1)	
Тема 2.2	ЛР03	Способность формировать российскую гражданскую идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России	Вопросы для беседы 142-149 (п.5.1)	Тестовые задания 11-20 (п.6.1 раздел 2) Контрольная работа (п.6.2.2)
	ЛР10	Способность совершенствования	Вопросы для беседы 142-	Вопросы

		языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира	149 (п.5.1)	собеседования 23,24 (п.6.3)
	ЛР11	Способность осознания ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе	Вопросы для беседы 142-149 (п.5.1)	
	МР01	уметь самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне, определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности	Вопросы для беседы 142-149 (п.5.1)	
	МР04	анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях	Вопросы для беседы 142-149 (п.5.1)	
	МР05	уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности	Вопросы для беседы 142-149 (п.5.1)	
	МР06	уметь интегрировать знания из разных предметных областей биологии	Вопросы для беседы 142-149 (п.5.1)	
	МР07	выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения	Вопросы для беседы 142-149 (п.5.1)	
	ПР601	Способность формировать знания о месте и роли биологии в системе научного знания;	Вопросы для беседы 142-149 (п.5.1)	

		функциональной грамотности человека для решения жизненных проблем		
	ПР603	Способность формировать умения раскрывать содержание основополагающих биологических теорий и гипотез: клеточной, хромосомной, мутационной, эволюционной, происхождения жизни и человека	Вопросы для беседы 142-149 (п.5.1)	
	ПР605	Способность применения основных методов научного познания, используемых в биологии: наблюдения и описания живых систем, процессов и явлений; организации и проведения биологического эксперимента, выдвижения гипотез, выявления зависимости между исследуемыми величинами, объяснения полученных результатов и формулирования выводов с использованием научных понятий, теорий и законов	Вопросы для беседы 142-149 (п.5.1)	
Тема 2.3	ЛР08	интерес к различным сферам профессиональной деятельности	Вопросы для беседы 150-154 (п.5.1)	Тестовые задания 11-20 (п.6.1 раздел 2) Контрольная работа (п.6.2.2) Вопросы собеседования 25,26 (п.6.3)
	ЛР09	Способность формировать мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире	Вопросы для беседы 150-154 (п.5.1)	
	ЛР10	Способность совершенствования языковой и читательской	Вопросы для беседы 150-154 (п.5.1)	

		культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира		
	МР01	уметь самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне, определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности	Вопросы для беседы 150-154 (п.5.1)	
	МР02	владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем в области биологии	Вопросы для беседы 150-154 (п.5.1)	
	МР03	выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения в области биологии	Вопросы для беседы 150-154 (п.5.1)	
	МР04	анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях	Вопросы для беседы 150-154 (п.5.1)	
	МР09	создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации	Вопросы для беседы 150-154 (п.5.1)	
	МР13	принимать цели совместной	Вопросы для	

		деятельности, организовывать и координировать действия по её достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы	беседы 150-154 (п.5.1)	
	МР15	осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным	Вопросы для беседы 150-154 (п.5.1)	
	ПР607	Способность решать биологические задачи, составлять генотипические схемы скрещивания для разных типов наследования признаков у организмов, составлять схемы переноса веществ и энергии в экосистемах (цепи питания, пищевые сети)	Вопросы для беседы 150-154 (п.5.1)	
Тема 2.4	ЛР10	Способность совершенствования языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира	Вопросы для беседы 155-159 (п.5.1)	Тестовые задания 11-20 (п.6.1 раздел 2) Контрольная работа (п.6.2.2) Вопросы собеседования 27,28 (п.6.3)
	ЛР11	Способность осознания ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе	Вопросы для беседы 155-159 (п.5.1)	
	МР01	уметь самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне, определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения, вносить	Вопросы для беседы 155-159 (п.5.1)	

		коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности		
	МР02	владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем в области биологии	Вопросы для беседы 155-159 (п.5.1)	
	МР04	анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях	Вопросы для беседы 155-159 (п.5.1)	
	МР18	развивать способность понимать мир с позиции другого человека	Вопросы для беседы 155-159 (п.5.1)	
	ПР602	Способность формировать умения раскрывать содержание основополагающих биологических терминов и понятий: жизнь, клетка, ткань, орган, организм, вид, популяция, экосистема, биоценоз, биосфера; метаболизм (обмен веществ и превращение энергии), гомеостаз (саморегуляция), бисинтез белка, структурная организация живых систем, дискретность, самовоспроизведение (репродукция), наследственность, изменчивость, рост и развитие, уровневая организация	Вопросы для беседы 155-159 (п.5.1)	
	ПРб04	Способность формировать умения раскрывать основополагающие биологические законы и закономерности (Г. Менделя, Т. Моргана, Н. И. Вавилова, Э.Геккеля, Ф	Вопросы для беседы 155-159 (п.5.1)	

		Мюллера, К. Бэра), и их применимость к живым системам		
	ПР607	Способность решать биологические задачи, составлять генотипические схемы скрещивания для разных типов наследования признаков у организмов, составлять схемы переноса веществ и энергии в экосистемах (цепи питания, пищевые сети)	Вопросы для беседы 155-159 (п.5.1)	
	ПР608	Способность критически оценивать информацию биологического содержания, включающую псевдонаучные знания из различных источников(средства массовой информации, научно-популярные материалы); интерпретировать этические аспекты современных исследований в биологии, медицине, биотехнологии; рассматривать глобальные экологические проблемы современности, формировать по отношению к ним собственную позицию	Вопросы для беседы 155-159 (п.5.1)	
Тема 2.5	ЛР09	Способность формировать мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире	Вопросы для беседы 160-166 (п.5.1)	Тестовые задания 11-20 (п.6.1 раздел 2) Контрольная работа (п.6.2.2)
	ЛР10	Способность совершенствования языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира	Вопросы для беседы 160-166 (п.5.1)	Вопросы собеседования 29,30 (п.6.3)

	МР01	уметь самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне, определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности	Вопросы для беседы 160-166 (п.5.1)	
	МР03	выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения в области биологии	Вопросы для беседы 160-166 (п.5.1)	
	МР05	уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности	Вопросы для беседы 160-166 (п.5.1)	
	МР13	принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по её достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы	Вопросы для беседы 160-166 (п.5.1)	
	МР14	координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия	Вопросы для беседы 160-166 (п.5.1)	
	МР16	принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности	Вопросы для беседы 160-166 (п.5.1)	

	МР18	развивать способность понимать мир с позиции другого человека	Вопросы для беседы 160-166 (п.5.1)	
	ПРб04	Способность формировать умения раскрывать основополагающие биологические законы и закономерности (Г. Менделя, Т. Моргана, Н. И. Вавилова, Э.Геккеля, Ф Мюллера, К. Бэра), и их применимость к живым системам	Вопросы для беседы 160-166 (п.5.1)	
	ПР608	Способность критически оценивать информацию биологического содержания, включающую псевдонаучные знания из различных источников(средства массовой информации, научно-популярные материалы); интерпретировать этические аспекты современных исследований в биологии, медицине, биотехнологии; рассматривать глобальные экологические проблемы современности, формировать по отношению к ним собственную позицию	Вопросы для беседы 160-166 (п.5.1)	
Тема 2.6	ЛР03	Способность формировать российскую гражданскую идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России	Вопросы для беседы 167-173 (п.5.1)	Тестовые задания 11-20 (п.6.1 раздел 2) Контрольная работа (п.6.2.2)
	ЛР04	Способность формировать ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию,	Вопросы для беседы 167-173 (п.5.1)	Вопросы собеседования 31,32 (п.6.3)

		памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде		
	ЛР08	интерес к различным сферам профессиональной деятельности	Вопросы для беседы 167-173 (п.5.1)	
	ЛР09	Способность формировать мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире числе с использованием современных электронных образовательных ресурсов	Вопросы для беседы 167-173 (п.5.1)	
	ЛР10	Способность совершенствования языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира	Вопросы для беседы 167-173 (п.5.1)	
	ЛР11	Способность осознания ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе	Вопросы для беседы 167-173 (п.5.1)	
	МР04	анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях	Вопросы для беседы 167-173 (п.5.1)	
	МР08	владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ,	Вопросы для беседы 167-173 (п.5.1)	

		систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления		
	ПР603	Способность формировать умения раскрывать содержание основополагающих биологических теорий и гипотез: клеточной, хромосомной, мутационной, эволюционной, происхождения жизни и человека	Вопросы для беседы 167-173 (п.5.1)	
	ПР605	Способность применения основных методов научного познания, используемых в биологии: наблюдения и описания живых систем, процессов и явлений; организации и проведения биологического эксперимента, выдвижения гипотез, выявления зависимости между исследуемыми величинами, объяснения полученных результатов и формулирования выводов с использованием научных понятий, теорий и законов	Вопросы для беседы 167-173 (п.5.1)	
	ПР607	Способность решать биологические задачи, составлять генотипические схемы скрещивания для разных типов наследования признаков у организмов, составлять схемы переноса веществ и энергии в экосистемах (цепи питания, пищевые сети)	Вопросы для беседы 167-173 (п.5.1)	
Раздел 3. Теория эволюции				
Тема 3.1	ЛР01	Способность формировать гражданскою позицию обучающегося, как активного и ответственного члена российского общества	Вопросы для беседы 174-178 (п.5.1)	Тестовые задания 21-40 (п.6.1 раздел 3) Вопросы собеседования

		и осознание своего места в информационном обществе		33,34,35,36,37 (п.6.3)
	ЛР09	Способность формировать мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире числе с использованием современных электронных образовательных ресурсов	Вопросы для беседы 174-178 (п.5.1)	
	ЛР10	Способность совершенствования языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира	Вопросы для беседы 174-178 (п.5.1)	
	МР01	уметь самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне, определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности	Вопросы для беседы 174-178 (п.5.1)	
	МР02	владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем в области биологии	Вопросы для беседы 174-178 (п.5.1)	
	МР03	выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать	Вопросы для беседы 174-178 (п.5.1)	

		параметры и критерии решения в области биологии		
	МР04	анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях	Вопросы для беседы 174-178 (п.5.1)	
	МР12	владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности	Вопросы для беседы 174-178 (п.5.1)	
	ПР603	Способность формировать умения раскрывать содержание основополагающих биологических теорий и гипотез: клеточной, хромосомной, мутационной, эволюционной, происхождения жизни и человека	Вопросы для беседы 174-178 (п.5.1)	
	ПР605	Способность применения основных методов научного познания, используемых в биологии: наблюдения и описания живых систем, процессов и явлений; организации и проведения биологического эксперимента, выдвижения гипотез, выявления зависимости между исследуемыми величинами, объяснения полученных результатов и формулирования выводов с использованием научных понятий, теорий и законов	Вопросы для беседы 174-178 (п.5.1)	
	ПР609	Способность создавать собственные письменные и устные сообщения на основе биологической информации из нескольких источников, грамотно использовать понятийный	Вопросы для беседы 174-178 (п.5.1)	

		аппарат биологии		
Тема 3.2	ЛР03	Способность формировать российскую гражданскую идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России	Вопросы для беседы 179-184 (п.5.1)	Тестовые задания 21-40 (п.6.1 раздел 3) Вопросы собеседования 38,39,40,41 (п.6.3)
	ЛР09	Способность формировать мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире числе с использованием современных электронных образовательных ресурсов	Вопросы для беседы 179-184 (п.5.1)	
	ЛР11	Способность осознания ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе	Вопросы для беседы 179-184 (п.5.1)	
	МР03	выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения в области биологии	Вопросы для беседы 179-184 (п.5.1)	
	МР05	уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности	Вопросы для беседы 179-184 (п.5.1)	

	ПР607	Способность решать биологические задачи, составлять генотипические схемы скрещивания для разных типов наследования признаков у организмов, составлять схемы переноса веществ и энергии в экосистемах (цепи питания, пищевые сети)	Вопросы для беседы 179-184 (п.5.1)	
	ПР609	Способность создавать собственные письменные и устные сообщения на основе биологической информации из нескольких источников, грамотно использовать понятийный аппарат биологии	Вопросы для беседы 179-184 (п.5.1)	
Тема 3.3	ЛР09	Способность формировать мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире числе с использованием современных электронных образовательных ресурсов	Вопросы для беседы 185-190 (п.5.1)	Тестовые задания 21-40 (п.6.1 раздел 3) Вопросы собеседования 42 (п.6.3)
	ЛР10	Способность совершенствования языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира	Вопросы для беседы 185-190 (п.5.1)	
	ЛР11	Способность осознания ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе	Вопросы для беседы 185-190 (п.5.1)	
	МР01	уметь самостоятельно формулировать и	Вопросы для беседы 185-	

		актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне, определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности	190 (п.5.1)	
	МР02	владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем в области биологии	Вопросы для беседы 185-190 (п.5.1)	
	МР03	выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения в области биологии	Вопросы для беседы 185-190 (п.5.1)	
	МР04	анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях	Вопросы для беседы 185-190 (п.5.1)	
	ПР603	Способность формировать умения раскрывать содержание основополагающих биологических теорий и гипотез: клеточной, хромосомной, мутационной, эволюционной, происхождения жизни и человека	Вопросы для беседы 185-190 (п.5.1)	
	ПРб05	Способность применения основных методов научного познания, используемых в биологии: наблюдения и описания живых систем,	Вопросы для беседы 185-190 (п.5.1)	

		процессов и явлений; организации и проведения биологического эксперимента, выдвижения гипотез, выявления зависимости между исследуемыми величинами, объяснения полученных результатов и формулирования выводов с использованием научных понятий, теорий и законов		
Раздел 4. Экология				
Тема 4.1	ЛР09	Способность формировать мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире числе с использованием современных электронных образовательных ресурсов	Вопросы для беседы 191-197 (п.5.1)	Тестовые задания 41-49 (п.6.1 раздел 4) Контрольная работа (п.6.2.3) Вопросы собеседования 43,44,45 (п.6.3)
	ЛР12	Способность к формированию экологической культуры, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем	Вопросы для беседы 191-197 (п.5.1)	
	ЛР13	Способность планировать и осуществлять действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества	Вопросы для беседы 191-197 (п.5.1)	
	МР04	анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в	Вопросы для беседы 191-197 (п.5.1)	

		новых условиях		
	МР05	уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности	Вопросы для беседы 191-197 (п.5.1)	
	МР06	уметь интегрировать знания из разных предметных областей биологии	Вопросы для беседы 191-197 (п.5.1)	
	МР18	развивать способность понимать мир с позиции другого человека	Вопросы для беседы 191-197 (п.5.1)	
	ПР605	Способность применения основных методов научного познания, используемых в биологии: наблюдения и описания живых систем, процессов и явлений; организации и проведения биологического эксперимента, выдвижения гипотез, выявления зависимости между исследуемыми величинами, объяснения полученных результатов и формулирования выводов с использованием научных понятий, теорий и законов	Вопросы для беседы 191-197 (п.5.1)	
Тема 4.2	МР 02	владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем в области биологии	Вопросы для беседы 198-203 (п.5.1)	Тестовые задания 41-49 (п.6.1 раздел 4) Вопросы собеседования 46,47,48 (п.6.3)
	МР 03	выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения в области биологии	Вопросы для беседы 198-203 (п.5.1)	
	ЛР09	Способность формировать	Вопросы для	

		мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире числе с использованием современных электронных образовательных ресурсов	беседы 198-203 (п.5.1)	
	ЛР10	Способность совершенствования языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира	Вопросы для беседы 198-203 (п.5.1)	
	ЛР11	Способность осознания ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе	Вопросы для беседы 198-203 (п.5.1)	
	ЛР12	Способность к формированию экологической культуры, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем	Вопросы для беседы 198-203 (п.5.1)	
	ЛР14	Способность прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их	Вопросы для беседы 198-203 (п.5.1)	
	ЛР15	Способность расширения опыта деятельности экологической направленности	Вопросы для беседы 198-203 (п.5.1)	

	МР04	анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях	Вопросы для беседы 198-203 (п.5.1)	
	МР05	уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности	Вопросы для беседы 198-203 (п.5.1)	
	МР06	уметь интегрировать знания из разных предметных областей биологии	Вопросы для беседы 198-203 (п.5.1)	
	МР09	создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации	Вопросы для беседы 198-203 (п.5.1)	
	МР10	оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;	Вопросы для беседы 198-203 (п.5.1)	
	ПР608	Способность критически оценивать информацию биологического содержания, включающую псевдонаучные знания из различных источников(средства массовой информации, научно-популярные материалы); интерпретировать этические аспекты современных исследований в биологии, медицине, биотехнологии; рассматривать глобальные экологические проблемы современности, формировать по отношению к ним собственную позицию	Вопросы для беседы 198-203 (п.5.1)	

	ПР610	применять полученные знания для объяснения биологических процессов и явлений, для принятия практических решений в повседневной жизни с цельюобеспечения безопасности своего здоровья и здоровья окружающих людей, соблюдения здорового образа жизни, норм грамотного поведения в окружающей природной среде; понимание необходимости использования достижений современной биологии и биотехнологий для рационального природопользования	Вопросы для беседы 198-203 (п.5.1)	
Тема 4.3	ЛР09	Способность формировать мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире числе с использованием современных электронных образовательных ресурсов	Вопросы для беседы 204-209 (п.5.1)	Тестовые задания 41-49 (п.6.1 раздел 4) Вопросы собеседования 49,50 (п.6.3)
	ЛР12	Способность к формированию экологической культуры, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем	Вопросы для беседы 204-209 (п.5.1)	
	ЛР14	Способность прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых	Вопросы для беседы 204-209 (п.5.1)	

		действий, предотвращать их		
	ЛР15	Способность расширения опыта деятельности экологической направленности	Вопросы для беседы 204-209 (п.5.1)	
	МР02	владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем в области биологии	Вопросы для беседы 204-209 (п.5.1)	
	МР03	выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения в области биологии	Вопросы для беседы 204-209 (п.5.1)	
	МР05	уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности	Вопросы для беседы 204-209 (п.5.1)	
	МР12	владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности	Вопросы для беседы 204-209 (п.5.1)	
	ПР605	Способность применения основных методов научного познания, используемых в биологии: наблюдения и описания живых систем, процессов и явлений; организации и проведения биологического эксперимента, выдвижения гипотез, выявления зависимости между исследуемыми величинами, объяснения полученных результатов и формулирования выводов с использованием научных понятий, теорий и законов	Вопросы для беседы 204-209 (п.5.1)	

	ПР606	Способность выделять существенные признаки вирусов, клеток прокариот и эукариот; одноклеточных и многоклеточных организмов, видов, биогеоценозов и экосистем; особенности процессов обмена веществ и превращения энергии в клетке, фотосинтеза, пластического и энергетического обмена, хемосинтеза, митоза, мейоза, оплодотворения, развития и размножения, индивидуального развития организма(онтогенеза), борьбы за существование, естественного отбора, видообразования, приспособленности организмов к среде обитания, влияния компонентов экосистем, антропогенных изменений в экосистемах своей местности, круговорота веществ и превращение энергии в биосфере	Вопросы для беседы 204-209 (п.5.1)	
Тема 4.4	ЛР08	интерес к различным сферам профессиональной деятельности	Вопросы для беседы 210-214 (п.5.1)	Тестовые задания 41-49 (п.6.1 раздел 4) Вопросы собеседования 51,52 (п.6.3)
	ЛР12	Способность к формированию экологической культуры, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем	Вопросы для беседы 210-214 (п.5.1)	
	ЛР13	Способность планировать и осуществлять действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества	Вопросы для беседы 210-214 (п.5.1)	

	ЛР14	Способность прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их	Вопросы для беседы 210-214 (п.5.1)	
	МР01	уметь самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне, определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности	Вопросы для беседы 210-214 (п.5.1)	
	МР02	владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем в области биологии	Вопросы для беседы 210-214 (п.5.1)	
	МР03	выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения в области биологии	Вопросы для беседы 210-214 (п.5.1)	
	ПР601	Способность формировать знания о месте и роли биологии в системе научного знания; функциональной грамотности человека для решения жизненных проблем	Вопросы для беседы 210-214 (п.5.1)	
	ПР606	Способность выделять существенные признаки вирусов, клеток прокариот и эукариот; одноклеточных и многоклеточных	Вопросы для беседы 210-214 (п.5.1)	

		организмов, видов, биогеоценозов и экосистем; особенности процессов обмена веществ и превращения энергии в клетке, фотосинтеза, пластического и энергетического обмена, хемосинтеза, митоза, мейоза, оплодотворения, развития и размножения, индивидуального развития организма(онтогенеза), борьбы за существование, естественного отбора, видообразования, приспособленности организмов к среде обитания, влияния компонентов экосистем, антропогенных изменений в экосистемах своей местности, круговорота веществ и превращение энергии в биосфере		
Тема 4.5	ЛР01	Способность формировать гражданскою позицию обучающегося, как активного и ответственного члена российского общества и осознание своего места в информационном обществе	Вопросы для беседы 215-219 (п.5.1)	Тестовые задания 41-49 (п.6.1 раздел 4) Вопросы собеседования 53,54,55 (п.6.3)
	ЛР02	Способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам	Вопросы для беседы 215-219 (п.5.1)	
	ЛР11	Способность осознания ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе	Вопросы для беседы 215-219 (п.5.1)	
	ЛР12	Способность к	Вопросы для	

		формированию экологической культуры, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем	беседы 215-219 (п.5.1)	
	ЛР13	Способность планировать и осуществлять действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества	Вопросы для беседы 215-219 (п.5.1)	
	ЛР14	Способность прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их	Вопросы для беседы 215-219 (п.5.1)	
	МР02	владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем в области биологии	Вопросы для беседы 215-219 (п.5.1)	
	ПР601	Способность формировать знания о месте и роли биологии в системе научного знания; функциональной грамотности человека для решения жизненных проблем	Вопросы для беседы 215-219 (п.5.1)	
	ПРб05	Способность применения основных методов научного познания, используемых в биологии: наблюдения и описания живых систем, процессов и явлений; организации и проведения биологического эксперимента, выдвижения гипотез, выявления зависимости между исследуемыми величинами, объяснения полученных	Вопросы для беседы 215-219 (п.5.1)	

		результатов и формулирования выводов с использованием научных понятий, теорий и законов		
	ПР607	Способность решать биологические задачи, составлять генотипические схемы скрещивания для разных типов наследования признаков у организмов, составлять схемы переноса веществ и энергии в экосистемах (цепи питания, пищевые сети)	Вопросы для беседы 215-219 (п.5.1)	
	ПР609	Способность создавать собственные письменные и устные сообщения на основе биологической информации из нескольких источников, грамотно использовать понятийный аппарат биологии	Вопросы для беседы 215-219 (п.5.1)	
	ПРб10	применять полученные знания для объяснения биологических процессов и явлений, для принятия практических решений в повседневной жизни с цельюобеспечения безопасности своего здоровья и здоровья окружающих людей, соблюдения здорового образа жизни, норм грамотного поведения в окружающей природной среде; понимание необходимости использования достижений современной биологии и биотехнологий для рационального природопользования	Вопросы для беседы 215-219 (п.5.1)	
Раздел 5. Биология в жизни				
Тема 5.1	ЛР10	Способность совершенствования языковой и читательской	Вопросы для беседы 220-224 (п.5.1)	Тестовые задания 50-59 (п.6.1 раздел 5)

		культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира		
	ЛР11	Способность осознания ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе	Вопросы для беседы 220-224 (п.5.1)	
	МР03	выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения в области биологии	Вопросы для беседы 220-224 (п.5.1)	Вопросы собеседования 56,57 (п.6.3)
	МР04	анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях	Вопросы для беседы 220-224 (п.5.1)	
	МР05	уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности	Вопросы для беседы 220-224 (п.5.1)	
	МР08	владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления	Вопросы для беседы 220-224 (п.5.1)	
	ПР601	Способность формировать знания о месте и роли биологии в системе научного знания; функциональной грамотности человека для	Вопросы для беседы 220-224 (п.5.1)	

		решения жизненных проблем		
	ПР605	Способность применения основных методов научного познания, используемых в биологии: наблюдения и описания живых систем, процессов и явлений; организации и проведения биологического эксперимента, выдвижения гипотез, выявления зависимости между исследуемыми величинами, объяснения полученных результатов и формулирования выводов с использованием научных понятий, теорий и законов	Вопросы для беседы 220-224 (п.5.1)	
Тема 5.2.1	ЛР02	Способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам	Вопросы для беседы 225-226 (п.5.1)	Тестовые задания 50-59 (п.6.1 раздел 5) Вопросы собеседования 56,57 (п.6.3)
	ЛР06	способность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие	Вопросы для беседы 225-226 (п.5.1)	
	МР03	выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения в области биологии	Вопросы для беседы 225-226 (п.5.1)	
	МР04	анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях	Вопросы для беседы 225-226 (п.5.1)	
	МР08	владеть навыками	Вопросы для	

		получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления	беседы 225-226 (п.5.1)	
	МР11	использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности	Вопросы для беседы 225-226 (п.5.1)	
	МР12	владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности	Вопросы для беседы 225-226 (п.5.1)	
	МР18	развивать способность понимать мир с позиции другого человека	Вопросы для беседы 225-226 (п.5.1)	
	ПР601	Способность формировать знания о месте и роли биологии в системе научного знания; функциональной грамотности человека для решения жизненных проблем	Вопросы для беседы 225-226 (п.5.1)	
	ПР607	Способность решать биологические задачи, составлять генотипические схемы скрещивания для разных типов наследования признаков у организмов, составлять схемы переноса веществ и энергии в экосистемах (цепи питания,	Вопросы для беседы 225-226 (п.5.1)	

		пищевые сети)		
Тема 5.2.2	ЛР05	Способность формировать здоровый и безопасный образ жизни, ответственного отношения к своему здоровью	Вопросы для беседы 225-226 (п.5.1)	Тестовые задания 50-59 (п.6.1 раздел 5) Вопросы собеседования 56,57 (п.6.3)
	ЛР13	Способность планировать и осуществлять действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества	Вопросы для беседы 225-226 (п.5.1)	
	МР01	уметь самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне, определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности	Вопросы для беседы 225-226 (п.5.1)	
	МР04	анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях	Вопросы для беседы 225-226 (п.5.1)	
	МР05	уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности	Вопросы для беседы 225-226 (п.5.1)	
	МР08	владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления	Вопросы для беседы 225-226 (п.5.1)	
	МР15	осуществлять позитивное	Вопросы для	

		стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным	беседы 225-226 (п.5.1)	
	МР17	признавать своё право и право других людей на ошибки	Вопросы для беседы 225-226 (п.5.1)	
	ПР601	Способность формировать знания о месте и роли биологии в системе научного знания; функциональной грамотности человека для решения жизненных проблем	Вопросы для беседы 225-226 (п.5.1)	
Тема5.2.3	ЛР11	Способность осознания ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе	Вопросы для беседы 225-226 (п.5.1)	
	МР02	владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем в области биологии	Вопросы для беседы 225-226 (п.5.1)	
	МР04	анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях	Вопросы для беседы 225-226 (п.5.1)	
	МР05	уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности	Вопросы для беседы 225-226 (п.5.1)	
	МР09	создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму	Вопросы для беседы 225-226 (п.5.1)	

		представления и визуализации		
	ПР605	Способность применения основных методов научного познания, используемых в биологии: наблюдения и описания живых систем, процессов и явлений; организации и проведения биологического эксперимента, выдвижения гипотез, выявления зависимости между исследуемыми величинами, объяснения полученных результатов и формулирования выводов с использованием научных понятий, теорий и законов	Вопросы для беседы 225-226 (п.5.1)	
	ПР607	Способность решать биологические задачи, составлять генотипические схемы скрещивания для разных типов наследования признаков у организмов, составлять схемы переноса веществ и энергии в экосистемах (цепи питания, пищевые сети)	Вопросы для беседы 225-226 (п.5.1)	

3.2 Средства, применяемые для оценки уровня практической подготовки

Краткое наименование раздела (модуля) / темы предмета	Код результата обучения	Показатель овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в ФОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Раздел 1. Клетка - структурно-функциональная единица живого				
Тема 1.2 Практическое занятие №1	ЛР01	Способность формировать гражданскою позицию обучающегося, как активного и ответственного члена российского общества и осознание своего места в информационном обществе	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 5,6,7,8,9 (п.6.3)
Практическое занятие№2	ЛР02	Способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 5,6,7,8,9 (п.6.3)
		Способность формировать российскую гражданскую идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России		
	ЛР04	Способность формировать ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 5,6,7,8,9 (п.6.3)
	ЛР05	Способность формировать	Задание к	Вопросы

		здоровый и безопасный образ жизни, ответственного отношения к своему здоровью	практическим работам (п.5.2)	собеседования 5,6,7,8,9 (п.6.3)
	ЛР07	Способность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 5,6,7,8,9 (п.6.3)
	ЛР08	интерес к различным сферам профессиональной деятельности	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 5,6,7,8,9 (п.6.3)
	ЛР10	Способность совершенствования языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 5,6,7,8,9 (п.6.3)
	ЛР11	Способность осознания ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 5,6,7,8,9 (п.6.3)
	МР01	уметь самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне, определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 5,6,7,8,9 (п.6.3)
	МР02	владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 5,6,7,8,9 (п.6.3)

		проблем в области биологии		
	МР06	уметь интегрировать знания из разных предметных областей биологии	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 5,6,7,8,9 (п.6.3)
	МР09	создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 5,6,7,8,9 (п.6.3)
	МР11	использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 5,6,7,8,9 (п.6.3)
	МР18	развивать способность понимать мир с позиции другого человека	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 5,6,7,8,9 (п.6.3)
	ПР602	Способность формировать умения раскрывать содержание основополагающих биологических терминов и понятий: жизнь, клетка, ткань, орган, организм, вид, популяция, экосистема, биоценоз, биосфера; метаболизм (обмен веществ и превращение энергии), гомеостаз (саморегуляция), бисинтез белка, структурная организация	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 5,6,7,8,9 (п.6.3)

		живых систем, дискретность, самовоспроизведение (репродукция), наследственность, изменчивость, рост и развитие, уровневая организация		
Тема 1.3 Практическое занятие №3	ЛР09	Способность формировать мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире числе с использованием современных электронных образовательных ресурсов	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 11,12,13 (п.6.3)
	ЛР11	Способность осознания ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 11,12,13 (п.6.3)
	МР05	уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 11,12,13 (п.6.3)
	МР06	уметь интегрировать знания из разных предметных областей биологии	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 11,12,13 (п.6.3)
	МР08	владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 11,12,13 (п.6.3)
	МР18	развивать способность	Задание к	Вопросы

		понимать мир с позиции другого человека	практическим работам (п.5.2)	собеседования 11,12,13 (п.6.3)
	ПРб03	Способность формировать умения раскрывать содержание основополагающих биологических теорий и гипотез: клеточной, хромосомной, мутационной, эволюционной, происхождения жизни и человека	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 11,12,13 (п.6.3)
	ПРб04	Способность формировать умения раскрывать основополагающие биологические законы и закономерности (Г. Менделя, Т. Моргана, Н. И. Вавилова, Э.Геккеля, Ф Мюллера, К. Бэра), и их применимость к живым системам	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 11,12,13 (п.6.3)
	ПРб07	Способность решать биологические задачи, составлять генотипические схемы скрещивания для разных типов наследования признаков у организмов, составлять схемы переноса веществ и энергии в экосистемах (цепи питания, пищевые сети)	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 11,12,13 (п.6.3)
Раздел 2. Строение и функции организма				
Тема 2.3 Практическое занятие №4	ЛР08	интерес к различным сферам профессиональной деятельности	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 25,26 (п.6.3)
	ЛР09	Способность формировать мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 25,26 (п.6.3)

		осознанию своего места в поликультурном мире числе с использованием современных электронных образовательных ресурсов		
	ЛР10	Способность совершенствования языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 25,26 (п.6.3)
	МР01	уметь самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне, определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 25,26 (п.6.3)
	МР02	владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем в области биологии	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 25,26 (п.6.3)
	МР03	выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения в области биологии	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 25,26 (п.6.3)
	МР04	анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 25,26 (п.6.3)

		в новых условиях		
	МР09	создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 25,26 (п.6.3)
	МР13	принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по её достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 25,26 (п.6.3)
	МР15	осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 25,26 (п.6.3)
	ПРб07	Способность решать биологические задачи, составлять генотипические схемы скрещивания для разных типов наследования признаков у организмов, составлять схемы переноса веществ и энергии в экосистемах (цепи питания, пищевые сети)	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 25,26 (п.6.3)
Тема 2.4 Практическое занятие №5	ЛР10	Способность совершенствования языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 27,28 (п.6.3
	ЛР11	Задание к практическим работам (п.5.2)	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 27,28 (п.6.3
	МР01	Задание к практическим	Задание к	Вопросы

		работам (п.5.2)	практическим работам (п.5.2)	собеседования 27,28 (п.6.3
	МР02	Задание к практическим работам (п.5.2)	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 27,28 (п.6.3
	МР04	Задание к практическим работам (п.5.2)	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 27,28 (п.6.3
	МР18	Задание к практическим работам (п.5.2)	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 27,28 (п.6.3
	ПРб02	Задание к практическим работам (п.5.2)	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 27,28 (п.6.3
	ПРб04	Задание к практическим работам (п.5.2)	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 27,28 (п.6.3
	ПРб07	Задание к практическим работам (п.5.2)	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 27,28 (п.6.3
	ПРб08	Способность критически оценивать информацию биологического содержания, включающую псевдонаучные знания из различных источников(средства массовой информации, научно-популярные материалы); интерпретировать этические аспекты современных исследований в биологии, медицине, биотехнологии; рассматривать глобальные экологические проблемы современности, формировать по отношению к ним собственную позицию	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 27,28 (п.6.3
Тема 2.5 Практическое занятие№6	ЛР09	Способность формировать мировоззрение, соответствующее современному уровню	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 29,30 (п.6.3)

		развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире числе с использованием современных электронных образовательных ресурсов		
	ЛР10	Способность совершенствования языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 29,30 (п.6.3)
	МР01	уметь самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне, определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 29,30 (п.6.3)
	МР03	выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения в области биологии	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 29,30 (п.6.3)
	МР05	уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 29,30 (п.6.3)
	МР13	принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 29,30 (п.6.3)

		по её достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы		
	МР14	координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 29,30 (п.6.3)
	МР16	принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 29,30 (п.6.3)
	МР18	развивать способность понимать мир с позиции другого человека	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 29,30 (п.6.3)
	ПРб04	Способность формировать умения раскрывать основополагающие биологические законы и закономерности (Г. Менделя, Т. Моргана, Н. И. Вавилова, Э.Геккеля, Ф Мюллера, К. Бэра), и их применимость к живым системам	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 29,30 (п.6.3)
	ПР608	Способность критически оценивать информацию биологического содержания, включающую псевдонаучные знания из различных источников(средства массовой информации, научно-популярные материалы); интерпретировать этические аспекты современных исследований в биологии, медицине, биотехнологии; рассматривать глобальные экологические проблемы современности,	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 29,30 (п.6.3)

		формировать по отношению к ним собственную позицию		
Тема 2.6 Практическое занятие №7	ЛР03	Способность формировать российскую гражданскую идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 31,32 (п.6.3)
	ЛР04	Способность формировать ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 31,32 (п.6.3)
	ЛР08	интерес к различным сферам профессиональной деятельности	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 31,32 (п.6.3)
	ЛР09	Способность формировать мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире числе с использованием современных электронных образовательных ресурсов	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 31,32 (п.6.3)
	ЛР10	Способность совершенствования языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 31,32 (п.6.3)

	ЛР11	Способность осознания ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 31,32 (п.6.3)
	МР04	анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 31,32 (п.6.3)
	МР08	владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 31,32 (п.6.3)
	ПР603	Способность формировать умения раскрывать содержание основополагающих биологических теорий и гипотез: клеточной, хромосомной, мутационной, эволюционной, происхождения жизни и человека	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 31,32 (п.6.3)
	ПР605	Способность применения основных методов научного познания, используемых в биологии: наблюдения и описания живых систем, процессов и явлений; организации и проведения биологического эксперимента, выдвижения гипотез, выявления зависимости между исследуемыми величинами, объяснения полученных	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 31,32 (п.6.3)

		результатов и формулирования выводов с использованием научных понятий, теорий и законов		
	ПРб07	Способность решать биологические задачи, составлять генотипические схемы скрещивания для разных типов наследования признаков у организмов, составлять схемы переноса веществ и энергии в экосистемах (цепи питания, пищевые сети)	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 31,32 (п.6.3)
Раздел 4. Экология				
Тема 4.2 Практическое занятие №8 Практическое занятие №9	МР 02	владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем в области биологии	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 46,47,48 (п.6.3)
	МР 03	выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения в области биологии	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 46,47,48 (п.6.3)
	ЛР09	Способность формировать мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире числе с использованием современных электронных образовательных ресурсов	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 46,47,48 (п.6.3)
	ЛР10	Способность	Задание к	Вопросы

		совершенствования языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира	практическим работам (п.5.2)	собеседования 46,47,48 (п.6.3)
	ЛР11	Способность осознания ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 46,47,48 (п.6.3)
	ЛР12	Способность к формированию экологической культуры, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 46,47,48 (п.6.3)
	ЛР14	Способность прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 46,47,48 (п.6.3)
	МР04	анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 46,47,48 (п.6.3)
	МР05	уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 46,47,48 (п.6.3)
	МР06	уметь интегрировать знания из разных предметных областей биологии	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 46,47,48 (п.6.3)
	МР09	создавать тексты в различных форматах с	Задание к практическим	Вопросы собеседования

		учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации	работам (п.5.2)	46,47,48 (п.6.3)
	МР10	оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 46,47,48 (п.6.3)
Тема 4.4 Практическое занятие№ 10	ЛР08	интерес к различным сферам профессиональной деятельности	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 51,52 (п.6.3)
	ЛР12	Способность к формированию экологической культуры, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 51,52 (п.6.3)
	ЛР13	Способность планировать и осуществлять действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 51,52 (п.6.3)
	ЛР14	Способность прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 51,52 (п.6.3)
	МР01	уметь самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне, определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 51,52 (п.6.3)

		достижения, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности		
	МР02	владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем в области биологии	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 51,52 (п.6.3)
	МР03	выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения в области биологии	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 51,52 (п.6.3)
	ПР601	Способность формировать знания о месте и роли биологии в системе научного знания; функциональной грамотности человека для решения жизненных проблем	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 51,52 (п.6.3)
	ПР606	Способность выделять существенные признаки вирусов, клеток прокариот и эукариот; одноклеточных и многоклеточных организмов, видов, биогеоценозов и экосистем; особенности процессов обмена веществ и превращения энергии в клетке, фотосинтеза, пластического и энергетического обмена, хемосинтеза, митоза, мейоза, оплодотворения, развития и размножения, индивидуального развития	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 51,52 (п.6.3)

		организма(онтогенеза), борьбы за существование, естественного отбора, видообразования, приспособленности организмов к среде обитания, влияния компонентов экосистем, антропогенных изменений в экосистемах своей местности, круговорота веществ и превращение энергии в биосфере		
Тема4.5 Практическое занятие №11	ЛР01	Способность формировать гражданскою позицию обучающегося, как активного и ответственного члена российского общества и осознание своего места в информационном обществе	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 53,54,55 (п.6.3)
	ЛР02	Способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 53,54,55 (п.6.3)
	ЛР11	Способность осознания ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 53,54,55 (п.6.3)
	ЛР12	Способность к формированию экологической культуры, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 53,54,55 (п.6.3)
	ЛР13	Способность планировать и осуществлять действий в	Задание к практическим	Вопросы собеседования

		окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества	работам (п.5.2)	53,54,55 (п.6.3)
	ЛР14	Способность прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 53,54,55 (п.6.3)
	МР02	владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем в области биологии	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 53,54,55 (п.6.3)
	ПР601	Способность формировать знания о месте и роли биологии в системе научного знания; функциональной грамотности человека для решения жизненных проблем	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 53,54,55 (п.6.3)
	ПР605	Способность применения основных методов научного познания, используемых в биологии: наблюдения и описания живых систем, процессов и явлений; организации и проведения биологического эксперимента, выдвижения гипотез, выявления зависимости между исследуемыми величинами, объяснения полученных результатов и формулирования выводов с использованием научных понятий, теорий и законов	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 53,54,55 (п.6.3)
	ПР607	Способность решать биологические задачи, составлять генотипические схемы скрещивания для	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 53,54,55 (п.6.3)

		разных типов наследования признаков у организмов, составлять схемы переноса веществ и энергии в экосистемах (цепи питания, пищевые сети)		
	ПРб09	Способность создавать собственные письменные и устные сообщения на основе биологической информации из нескольких источников, грамотно использовать понятийный аппарат биологии	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 53,54,55 (п.6.3)
	ПРб10	применять полученные знания для объяснения биологических процессов и явлений, для принятия практических решений в повседневной жизни с цельюобеспечения безопасности своего здоровья и здоровья окружающих людей, соблюдения здорового образа жизни, норм грамотного поведения в окружающей природной среде; понимание необходимости использования достижений современной биологии и биотехнологий для рационального природопользования	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 53,54,55 (п.6.3)
Раздел 5. Биология в жизни				
Тема5.1 Практическое занятие № 12-13	ЛР10	Способность совершенствования языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 56,57 (п.6.3)
	ЛР11	Способность осознания ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 56,57 (п.6.3)

		деятельность индивидуально и в группе		
	МР03	выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения в области биологии	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 56,57 (п.6.3)
	МР04	анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 56,57 (п.6.3)
	МР05	уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 56,57 (п.6.3)
	МР08	владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 56,57 (п.6.3)
	МР18	развивать способность понимать мир с позиции другого человека	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 56,57 (п.6.3)
	ПР601	Способность формировать знания о месте и роли биологии в системе научного знания; функциональной грамотности человека для решения жизненных проблем	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 56,57 (п.6.3)

	ПРб05	Способность применения основных методов научного познания, используемых в биологии: наблюдения и описания живых систем, процессов и явлений; организации и проведения биологического эксперимента, выдвижения гипотез, выявления зависимости между исследуемыми величинами, объяснения полученных результатов и формулирования выводов с использованием научных понятий, теорий и законов	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 56,57 (п.6.3)
Тема 5.2 Практическое занятие№ 14,15,16,17	ЛР11	Способность осознания ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 56,57 (п.6.3)
	МР02	владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем в области биологии	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 56,57 (п.6.3)
	МР04	анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 56,57 (п.6.3)
	МР05	уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 56,57 (п.6.3)
	МР09	создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая	Задание к практическим работам (п.5.2)	Вопросы собеседования 56,57 (п.6.3)

Критерии оценивания тестового задания

Оценка	*Отлично*	*Хорошо*	*Удовлетворительно*	*Неудовлетворительно*
Количество правильных ответов	91 % и >	от 81% до 90,9 %	не менее 70%	менее 70%

Критерии выставления оценки студенту на зачете

Критерии выставления оценки студенту на зачете/ экзамене (оценочные средства: устный опрос в форме ответов на вопросы билетов, устный опрос в форме собеседования, выполнение письменных разноуровневых задач и заданий, комплексная расчетно-графическая работа, творческое задание, кейс-задача, портфолио, проект и т.п.)

Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенций
«зачтено» / «отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на продвинутом уровне: обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
«зачтено» / «хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на базовом уровне: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
«зачтено» / «удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на пороговом уровне: имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ, при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на уровне ниже порогового: выявляется полное или практически полное отсутствие знаний значительной части программного материала, студент допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, умения и навыки не сформированы.

5. Примеры оценочных средств для проведения текущей аттестации

5.1 Вопросы для собеседования (устного опроса):

Раздел 1. Клетка - структурно-функциональная единица живого

Тема 1.1.

1. Что отличает живые организмы от тел неживой природы?
2. Что означает абиогенный путь возникновения жизни на Земле?
3. Какой состав имела примитивная атмосфера?
4. Какие источники энергии могли служить для абиогенного синтеза органических соединений?
5. Каковы основные этапы происхождения жизни?
6. Что представляли из себя древнейшие организмы?
7. В результате чего бескислородная восстановительная атмосфера сменилась на богатую кислородом?
8. Как изменились живые организмы в результате насыщения атмосферы кислородом?
9. Какие существуют формы жизни?
10. Какие особенности организации характерны для вирусов?
11. Какие болезни у человека вызывают вирусы?
12. Что такое бактериофаги?
13. Каково медицинское значение бактериофагов?
14. Что такое прокариоты?
15. Что такое эукариоты?
16. Каковы всеобщие уровни организации жизни?
17. В чем биологическое значение каждого уровня организации жизни?

Тема 1.2

18. Когда и кем была сформулирована клеточная теория?
19. Каковы основные положения клеточной теории?
20. Каково значение клеточной теории?
21. Почему клетка считается основной структурной и функциональной единицей живых организмов?
22. О чем свидетельствует то обстоятельство, что все клетки имеют сходное строение?
23. Какие химические элементы входят в состав клетки?
24. Что такое микроэлементы и какова их роль в организме?
25. Какова роль воды в клетке?
26. Какова связь между химическим строением воды и ее ролью в клетке?
27. Какие органические вещества являются источником энергии в клетке?
28. В чем заключается значение белков?
29. Какие функции белки выполняют в клетке?
30. Какие функции белки выполняют в организме?
31. Что такое ферменты?
32. Чем характеризуется строение белков?
33. Что такое первичная структура белка?
34. Что такое вторичная структура белка?
35. Что такое третичная структура белка?
36. Что такое аминокислоты?
37. Как аминокислоты соединяются в белковой молекуле?
38. Чем определяется многообразие белков и их специфичность?
39. Каково биологическое значение углеводов?
40. Каково биологическое значение жиров?
41. Что такое мономеры и полимеры?
42. Какие вам известны биологические полимеры?

43. Как образуются молекулы мономеров?
44. Как образуются молекулы полимеров?
45. Чем отличаются белки от других биополимеров: крахмала, клетчатки?
46. Какова роль нуклеиновых кислот в клетке?
47. Какие виды нуклеиновых кислот вы знаете?
48. Чем характеризуется строение нуклеотида?
49. Чем характеризуется строение ДНК?
50. Чем характеризуется строение РНК?
51. Что такое «комплементарность» в расположении нуклеотидов ДНК?
52. Как происходит удвоение ДНК?
53. Чем отличается РНК от ДНК?
54. Какие разновидности РНК вы знаете?
55. Какова роль РНК в клетке?
56. В чем сходство и различия между белками и нуклеиновыми кислотами?
57. Что такое АТФ и каково ее биологическое значение?

Тема 1.3

58. Каково строение плазматической мембраны?
59. Каковы свойства плазматической мембраны?
60. Какова роль мембраны, входящей в состав клеточной оболочки?
61. Почему говорят, что мембраны обладают избирательной проницаемостью?
62. Как попадают в клетку крупные молекулы и частицы веществ?
63. Чем характеризуется цитоплазма клетки?
64. Что такое плазмолиз?
65. Что такое тургор?
66. Что такое гипертонические растворы?
67. Что такое гипотонические растворы?
68. Что такое изотонические растворы?
69. Как иначе называются изотонические растворы? Почему их так называют?
70. На чем основано действие солевого слабительного?
71. На чем основано действие гипертонических повязок?
72. Что такое включения?
73. Что такое органеллы?
74. Что общего в строении митохондрий, эндоплазматической сети, комплекса Гольджи, лизосом, пластид, ядерной оболочки?
75. Какие органеллы не имеют мембранной структуры?
76. Каков характер связи между строением и функциями митохондрий?
77. Опишите строение пластид.
78. Каковы функции пластид?
79. Чем характеризуются строение и функции эндоплазматической сети?
80. Что такое рибосомы?
81. Опишите строение и функции комплекса Гольджи.
82. С какой органеллой клетки функционально тесно связан комплекс Гольджи?
83. Опишите строение и функции лизосом.
84. Какова роль лизосом в осуществлении защитных реакций организма?
85. Что вы знаете о строении и функциях клеточного центра?
86. Каково строение ядра?
87. Что такое хроматин?
88. Какова роль ядра в клетке?
89. Какие структуры ядра обусловливают его функции?
90. Опишите строение хромосом.
91. Какие типы хромосом вы знаете?
92. Что такое кариотип?
93. Что такое аутосомы?
94. Что такое гетеросомы?

95. Что такое диплоидный набор хромосом?
96. Что такое гаплоидный набор хромосом?

Тема 1.4

97. Что такое ассимиляция?
98. Что такое диссимиляция?
99. Чем характеризуются основные этапы энергетического обмена?
100. Чем отличается дыхание от брожения?
101. Какую роль играют митохондрии в процессе дыхания?
102. В чем преимущества процесса дыхания?
103. Что такое автотрофная ассимиляция?
104. Что такое гетеротрофная ассимиляция?
105. Что такое фотосинтез?
106. Из каких фаз состоит фотосинтез?
107. Какие организмы способны к фотосинтезу?
108. Каково значение фотосинтеза?
109. Что такое хемосинтез?
110. Что отличает хемосинтез от фотосинтеза?
111. Чем сходны процессы хемосинтеза и фотосинтеза?
112. Где в клетке заложена исходная информация для биосинтеза белка?
113. Какие условия необходимы для биосинтеза белка?
114. Где в клетке образуются белки?
115. Какова роль ДНК в процессе биосинтеза белка?
116. Какова роль и-РНК в процессе биосинтеза белка?
117. Какова роль т-РНК в процессе биосинтеза белка?
118. Каким образом и-РНК становится матрицей для биосинтеза белка?
119. Что такое ген?
120. Что такое генетический код?
121. Что такое транскрипция?
122. Что такое трансляция?
123. Как происходит сборка белковых молекул?

Тема 1.5

124. Что такое клеточный цикл?
125. Какие периоды выделяют в интерфазе?
126. Чем характеризуются периоды в интерфазе?
127. Какие способы деления клеток вы знаете?
128. Чем характеризуются фазы митоза?
129. Чем различаются хромосомы в метафазе и анафазе?
130. Каково биологическое значение митоза?
131. Как клетка готовится к делению?
132. Чем объяснить, что образующиеся в результате митоза клетки идентичны материнской клетке?
133. Что обеспечивает упорядоченное распределение хромосом между дочерними клетками?
134. Какие функции жизни обеспечиваются делением клеток?

Тема 2.1

135. Что такое заменимые и незаменимые аминокислоты, полноценные и неполноценные белки?
136. Какая роль в организме белков, жиров, углеводов?
137. Почему при снижении уровня глюкозы в крови прежде всего страдает головной мозг?
138. Какая роль минеральных веществ в организме?
139. Какое значение воды в организме?
140. Какие вы знаете витамины и их роль?

141.Что такое гиповитаминоз, авитаминоз, гипервитаминоз?

Тема 2.2

142.Что такое размножение?
143.Какое размножение бывает бесполым?
144.Назовите основные способы бесполого размножения
145.Чем отличается половое размножение от бесполого?
146.Какие виды называют раздельнополыми?
147.Что такое мейоз?
148.Отличие мейтоза от митоза?
149.Почему партеногез является разновидностью полового размножения?

Тема 2.3

150.Что такое онтогенез?
151.В чем заключается содержание эмбрионального периода развития?
152.Как объяснить биологическое значение старения и смерти?
153.Можно ли повлиять на темпы старения?
154.Что такое биологическая и клиническая смерть?

Тема 2.4

155.Что такое наследственность и изменчивость?
156.Что такое генетика?
157.Какие методы используются при генетических исследованиях?
158.Какими свойствами характеризуется материал наследственности?
159.Какая химическая природа генов? Тема 2.5
160.Что такое гетерогаметный и гомогаметный пол?
161.Когда у большинства видов определяется пол потомства?
162.В каком соотношении распределяются по полу особи вида?
163.Что такое гемизиготность? У какого пола и по каким генам наблюдается гемизиготность?
164.Могут ли появиться красноглазые самцы от скрещивания белоглазой самки и красноглазого самца?
165.Что такое сцепленное наследование признаков?
166.В чем главное отличие результатов анализирующего скрещивания в опытах Моргана от результатов аналогичного скрещивания при независимом наследовании признаков?

Тема 2.6

167.Что такое изменчивость?
168.Назовите формы изменчивости
169.Что такое мутации? Чем они характеризуются? В чем их эволюционное значение?
170.Какие клеточные процессы обеспечивают комбитативную изменчивость?
171.При каких браках все дети обязательно отличаются от родителей в группе?
172.Как зависит частота мутаций от дозы мутагенного фактора?
173.Какова химическая природа вещества наследственности?

Тема 3.1

174.В чем отличия метафизических воззрений в биологии от эволюционных, идеалистических от материалистических?
175.В чем заслуги и ошибки Ж.Б. Ламарка?
176.Какие научные и социальные предпосылки предшествовали созданию обоснованной теории Ч. Дарвина?

177.Какие положения составляют основу учения Ч. Дарвина об эволюции?
178.Какие виды изменчивости различал Ч. Дарвин?

Тема 3.2

179.Как соотносятся понятия микроэволюция и макроэволюция?
180.В чем сходство и отличие основных направлений макроэволюции: аллогенеза и арогенеза?
181.Что такое биологический прогресс?
182.Что такое биологический регресс
183.Какими методами изучается историческое развитие организмов?
184.Каким образом А.Н. Северцов дополнил и развил основной биогенетический закон?

Тема 3.3

185.Какое место занимает человек в царстве животных?
186.Что такое рудименты?
187.Что такое атавизмы?
188.В чем заключается филогенетическое значение атавизмов?
189.Какие этапы становления человека подтверждены палеонтологическими данными? Каковы прогрессивные тенденции их развития?
190.Почему К. Маркс и Ф. Энгельс придавали труду решающую роль в развитии человека как разумного существа?

Тема 4.1

191.Назовите среды обитания.
192.Физико-химические особенности сред обитания организмов?
193.Приспособления организмов к жизни в разных средах?
194.Понятие экологического фактора?
195.Классификация экологических факторов?
196.Правило минимума Ю. Либиха?
197.Закон толерантности В. Шелфорда Тема 4.2
198.Экологическая характеристика вида и популяции?
199.Экологическая ниша вида?
200.Биоценоз и его структура?
201.Связи между организмами в биоценозе: конкуренция, симбиоз, хищничество, паразитизм?
202.Структурные компоненты экосистемы: продуценты, консументы, редуценты?
203.Круговорот веществ и поток энергии в экосистеме. Трофические уровни?

Тема 4.3
204.Что такое биосфера? Каковы границы биосферы?
205.Почему жизнь не распространяется за границы биосферы?
206.Что называется биомассой биосферы?
207.Почему деятельность человека в биосфере в основном неблагоприятна для жизни?
208.Что называется экологическим кризисом?
209.Каковы пути рационального природопользования?
Тема 4.4
210.Антропогенные воздействия на биосферу?
211.Антропогенные воздействия на атмосферу?
212.Воздействия на гидросферу?
213.Воздействия на литосферу?
214.Антропогенные воздействия на биотические сообщества?

Тема 4.5

215.Факторы, положительно и отрицательно, влияющие на организм человека?
216.Проблема техногенных воздействий на здоровье человека (электромагнитные поля, бытовая химия, избыточные шумы, радиация и т. п)?
217.Адаптация организма человека к факторам окружающей среды?
218.Физическая активность и здоровье?
219.Биохимические аспекты рационального питания?

Тема 5.1

220.Основные направления современной биотехнологии?
221.Методы биотехнологии?
222.Объекты биотехнологии?
223.Этика биотехнологических и генетических экспериментов?
224.Правила поиска и анализа биоэкологической информации из разных источников?

Тема 5.2
225.Развитие промышленной биотехнологии и её применение в жизни человека?
226.Развитие биотехнологий с применением технических систем (биоинженерия, биоинформатика, бионика) и их применение в жизни человека?

5.2 Практические задания

Практическая работа № 1

Особенности строения клеток прокариот и эукариот. Клетки растений, животных, бактерий и грибов

Цель: закрепить умение работать с микроскопом, находить особенности строения клеток растений, животных, грибов и бактерий сравнивать их между собой.
Оборудование: микроскопы, микропрепараты клеток растений, грибов, животных, бактерий, рисунки клеток различных организмов.
Ход работы 1. Рассмотрите под микроскопом микропрепараты растительных клеток, грибов, клеток животных и бактерий. 2.Сравните строение клеток эукариот и прокариот.
3. Данные занесите в таблицу.

Признаки для сравнения	Признаки для сравнения	Эукариотическая клетка (растений, животных, грибов)
1.Ядро		
2. Генетический материал		
3. Клеточная стенка		
4. Мезосомы		
5. Мембранные органоиды		
6. Рибосомы		
7. Цитоскелет		
8. Способ поглощения веществ клеткой		

9. Жгутики		
10. Пищеварит. вакуоли		

Сделайте вывод

Практическая работа №2 Бактериальные вирусные заболевания
Тема 1.2. Структурно-функциональная организация клеток

Цели и задачи:

- дидактическая (образовательная): изучить вирусные и бактериальные заболевания человека;
- воспитательная: формирование опыта совместной деятельности, развитие обзорного мышления;
- развивающая: расширение кругозора студентов, формирование знаний о вирусных и бактериальных заболеваниях человека.

В зависимости от природы возбудителей различают разные типы инфекционных заболеваний:

Вирусные, например грипп, ОРВИ, корь, оспа, ВИЧ-инфекция, вирусные гепатиты, клещевой энцефалит, желтая лихорадка.

Бактериальные, например чума, холера, столбняк, сибирская язва, стрептококковая и стафилококковая инфекции, коклюш.

Протозойные (вызываемые простейшими, то есть одноклеточными эукариотами), например малярия, сонная болезнь, амебная дизентерия, токсоплазмоз.

Грибковые, например кандидоз, эпидермофития (грибок стопы).

Прионные (вызываемые особыми инфекционными белками) — «коровье бешенство» (BSE), куру. Очень важным моментом является - знание мер по профилактике болезней.

Профилактика - комплекс мероприятий, направленных на сохранение и укрепление здоровья и включающие в себя формирование здорового образа жизни, предупреждение возникновения и (или) распространения заболеваний, их ранние выявление, выявление причин и условий их возникновения и развития, а также направленных на устранение вредного влияния, на здоровье человека факторов среды его обитания.

Профилактические меры:

1. Повышение санитарной культуры населения: санитарная культура в обществе включает образ мышления, верования, характер поведения, обычаи, ритуалы, рациональные правила и нормы поведения, что обеспечивает благоприятный для здоровья режим жизни (условия проживания и безопасные виды деятельности).
2. Борьба с переносчиками заболеваний: химическое, механическое, биологическое уничтожение; прививки животным, которые переносят вирусные и бактериальные заболевания человека.
3. Вакцинация и введение сыворотки.
4. Повышение иммунитета: здоровый образ жизни, правильное питание.
5. Плановые обследования: реакция Манту, флюорография, анализ крови RW, гепатит С, СПИД и др.
6. Своевременное выявление и лечение.
7. Прерывание путей передачи инфекции: карантин, изоляция.

Основная часть занятия

Заполнить таблицу (на А4), следуя инструкции:

1 колонка: название болезни (под номером 1 – заболевание, по которому готовилось сообщение);

2колонка: определить возбудителя - бактерия, вирус, простейшие;

-возможные пути передачи: оральный, контактный, воздушно-капельный;

3 колонка: указать продолжительность - от и до часов, суток, недель и т.д.;

4 колонка: перечислить все основные симптомы этого заболевания, без описания;
5 колонка: если возбудитель бактерия, то лечение - антибиотики;
-если возбудитель вирус, то лечение - противовирусная терапия. Для этих групп перечислить несколько лекарственных препаратов, которые применяют и дополнительные меры лечения.
6 колонка: в профилактике указать номера пунктов из: Профилактические меры, которые подходят для этого заболевания;
- виды иммунитета могут быть: временный (формируется не на долго), постоянный (формируется на всю жизнь) или не формируется совсем (т.к. заболевание не излечимое).

Практическая работа №3 Решение задач по теме Нуклеиновые кислоты

Цели работы: научиться применять теоретические знания(использовать принцип комплементарности и правило Чаргаффа) для решения задач по теме « Нуклеиновые кислоты», моделировать процесс передачи наследственной информации, формировать умение сравнивать и анализировать.
Оборудование: справочные данные.
Справочные данные: относительная молекулярная масса одного нуклеотида 345 расстояние между нуклеотидами в цепи молекулы ДНК (длина одного нуклеотида) 0, 34 нм
3. **Правила Чаргаффа:**
1.1(А) = Е(Т)
2. Е(Г) = Е(Ц)
3. Е(А+Г) = Х(Т+Ц)
£ - знак суммы
Задача №1.На фрагменте одной нити ДНК нуклеотиды расположены в последовательности: А-А-Г-Т-Ц-Т-А-Ц-Г-Т-А-Т. Определите процентное содержание всех нуклеотидов в этом гене и его длину.
Задача №2.В молекуле ДНК на долю цитидиловых нуклеотидов приходится 18%. Определите процентное содержание других нуклеотидов в этой ДНК.
Задача №3. В молекуле ДНК обнаружено 880 гуаниловых нуклеотидов, которые составляют 22% от общего числа нуклеотидов в этой ДНК. Определите: а) сколько других нуклеотидов в этой ДНК? б) какова длина этого фрагмента?
Задача №4. Дана молекула ДНК с относительной молекулярной массой 69000, из них 8625 приходится на долю адениловых нуклеотидов. Найдите количество всех нуклеотидов в этой ДНК. Определите длину этого фрагмента.
В молекуле ДНК обнаружено 880 гуаниловых нуклеотидов, которые составляют 22% от общего числа нуклеотидов в этой ДНК.Определите: а) сколько других нуклеотидов в этой ДНК? б) какова длина этого фрагмента?
Практическое занятие №4 Основные стадии эмбрионального развития организма Цель: Изучить основные стадии эмбрионального развития хордовых, его особенности на примере ланцетника и лягушки.
Ход работы
1. Рассмотрите стадии эмбрионального развития хордовых

У ланцетника, рыбы и плацентарных млекопитающих желтка в яйцеклетке мало, и он равномерно распределяется в цитоплазме. Поэтому в этих животных наблюдается полное

дробления зиготы. Все образованные бластомеры могут быть одинаковых размеров (у ланцетника, рыб, плацентарных млекопитающих) — тогда равномерное дробление. У земноводных бластомеры разные по размеру, у них наблюдается полное неравномерное дробление.

2.Оформить этапы эмбрионального развития в таблице: «Эмбриональное развитие»

Стадии	Особенности развития
1. Зигота	
2. Дробление (полное и неполное)	
3. Бластуляция	
4. Гаструляция	
5.Гистогенез и органогенез	

Вывод.

Практическое занятие №5. Решение задач на моногибридное, Дигибридное и анализирующее скрещивание.

Цели работы: закрепить знания генетической символики и генетических терминов; продолжить формирование навыков решения генетических задач на моногибридное, дигибридное и анализирующее скрещивание.

Оборудование: дидактические карточки с генетическими задачами.

Порядок выполнения:

1. Отработка терминов и понятий.
2. Решение задач -повторение
3. Практическая часть.

Отработка терминов и понятий

Гены - элементарные единицы наследственности, участки ДНК хромосом

Наследственность - свойство организмов повторять в ряду поколений сходные признаки и свойства

Изменчивость - способность организма приобретать новые признаки

Гибридологический метод - скрещивание организмов, отличающихся друг от друга какими-либо признаками, и последующий анализ характера наследования этих признаков у потомства

Чистые линии - генотипически однородное потомство, гомозиготное по большинству генов

Моногибридное скрещивание - скрещивание, при котором родительские организмы отличаются друг от друга лишь по одному признаку

Аллельные гены - гены, лежащие в одинаковых участках гомологичных хромосом и отвечающие за развитие одного признака

Альтернативные признаки - противоположные (красный - белый; высокий - низкий)

Гомологичные хромосомы - парные, одинаковые

Гомозигота - организм, содержащий два одинаковых аллельных гена **Гетерозигота** - организм, содержащий два разных аллельных гена **Доминантный признак** - преобладающий, подавляющий **Рецессивный признак** - подавляемый

Первый закон Менделя (правило единообразия первого поколения) - при

скрещивании двух гомозиготных организмов (чистых линий), отличающихся друг от друга одним признаком, в первом поколении проявляется признак только одного из родительских организмов. Этот признак называется доминантным, а поколение по данному признаку будет единообразным

Второй закон Менделя (закон расщепления) - при скрещивании между собой особей первого поколения во втором поколении наблюдается расщепление признаков в отношении 3:1 (3ч доминантных и 1ч рецессивных)

Закон чистоты гамет - гаметы чисты, т.е. при формировании гамет в каждую из них попадает только по одному гену из каждой аллельной пары.

Неполное доминирование - это случаи, когда доминантный ген не полностью подавляет рецессивный ген из аллельной пары. При этом будут возникать промежуточные признаки.

Генотип - совокупность генов организма

Фенотип - совокупность всех внешних и внутренних признаков организма

Анализирующее скрещивание - скрещивание особи, генотип которой неизвестен, с особью, гомозиготной по рецессивному гену (аа)

Дигибридное скрещивание - скрещивание особей, которые отличаются друг от друга по двум признакам.

Третий закон Менделя (закон независимого наследования признаков) - при дигибридном скрещивании гены и признаки, за которые эти гены отвечают, сочетаются и наследуются независимо друг от друга

Символы:

Р - родительское поколение

F1 - первое поколение потомков

F2 - второе поколение потомков

А - ген, отвечающий за доминантный признак

а - ген, отвечающий за рецессивный признак

$ - женская особь

$ - мужская особь

АА - гомозигота по доминантному гену **аа** - гомозигота по рецессивному гену **Аа** - гетерозигота

Символы:

Р - родительское поколение

F1 - первое поколение потомков

F2 - второе поколение потомков

А - ген, отвечающий за доминантный признак

а - ген, отвечающий за рецессивный признак

$ - женская особь

$ - мужская особь

АА - гомозигота по доминантному гену **аа** - гомозигота по рецессивному гену **Аа** - гетерозигота

Выполнение практической части.

1 вариант.

№1. У человека ген длинных ресниц доминирует над геном коротких ресниц. Женщина с длинными ресницами, у отца которой ресницы были короткими, вышла замуж за мужчину с короткими ресницами.

а) Сколько типов гамет образуется у женщины? б) А у мужчины?

в) Какова вероятность рождения в данной семье ребенка с длинными ресницами?

г) Сколько разных генотипов может быть у детей в этой семье?

д) А фенотипов?

№2. Голубоглазый брюнет женился на кареглазой блондинке. Какие могут родиться дети от этого брака, если оба родителя гетерозиготны.

№3 У мухи дрозофилы серый цвет тела доминирует над черным. При скрещивании серых и черных мух в потомстве половина особей имела серую окраску, а половина черную. Определите генотипы родительских форм.

2 вариант.

№1. Ген диабета рецессивен по отношению к гену нормального состояния. У здоровых супругов родился ребенок, больной диабетом.
а) Сколько типов гамет может образоваться у отца? б) А у матери?
в) Какова вероятность рождения здорового ребенка в данной семье? г) Сколько разных генотипов может быть у детей в этой семье?
д) Какова вероятность того, что второй ребенок родится больным?
№2. У дрозофилы серая окраска тела и наличие щетинок — доминантные признаки, которые наследуются независимо. Какое потомство следует ожидать от скрещивания желтой самки без щетинок с гетерозиготным по обоим признакам самцом.
№3. Форма чашечки у земляники может быть нормальная (доминантный признак) и листовидная. У гетерозигот чашечки имеют промежуточную форму между нормальной и листовидной. Определите возможные генотипы и фенотипы потомства от скрещивания двух растений, имеющих промежуточную форму чашечки.

Практическое занятие №6 Сцепленное наследование признаков

Цель работы: продолжить формирование умений решения генетических задач по теме «Наследование, сцепленное с полом»
Материально - техническое оснащение: конспекты лекций, методические указания к практической работе.
АЛГОРИТМ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ
Изучить теоретический материал по теме практической работы
Ответить на контрольные вопросы
Записать в тетради для практических работ - дату, тему занятия, цель практической работы
Решить задачи для самостоятельного решения. Сделать вывод по работе
Сдать работу на проверку преподавателю
Кариотип — общее число, размер и форма хромосом. Хромосомы у организмов делятся на аутосомы и половые хромосомы.
Аутосомы — хромосомы, одинаковые у обоих полов.
Половые хромосомы (гетерохромосомы) — хромосомы, по которым мужской и женский пол отличаются друг от друга.
В клетке человека содержится 46 хромосом, или 23 пары: 22 пары аутосом и 1 пара половых хромосом. Половые хромосомы обозначают как X- и Y-хромосомы. Женщины имеют две X-хромосомы, а мужчины одну X- и одну Y-хромосому. **Гомогаметный пол**- пол, с двумя одинаковыми половыми хромосомами. **Гетерогаметный пол** — пол, с двумя разными половыми хромосомами.
Наследование признаков организма, а также некоторых заболеваний у человека, происходит через половые хромосомы, т.е. сцепленно. **Наследование, сцепленное с полом —** наследование признаков, гены которых находятся в X- и Y-хромосомах. В половых хромосомах могут находиться гены, не имеющие отношения к развитию половых признаков.
При сочетании XY большинство генов, находящихся в X-хромосоме, не имеют аллельной пары в Y-хромосоме. Также гены, расположенные в Y-хромосоме, не имеют аллелей в X-хромосоме. Такие организмы называются **гемизиготными**. В этом случае проявляется рецессивный ген, имеющийся в генотипе в единственном числе. Так X-хромосома может содержать ген, вызывающий гемофилию (пониженную свёртываемость крови). Тогда все мужские особи, получившие эту хромосому, будут страдать этим заболеванием, так как Y - хромосома не содержит доминантного аллеля.
Контрольные вопросы:
Дать определение следующим понятиям:
1. Кариотип.
2. Аутосомы и половые хромосомы.
3. Сцепленное наследование.
4. Гомогаметный и гетерогаметный пол.

Задачи для самостоятельного решения:

Задача №1. Классическая гемофилия наследуется как рецессивный признак. Ген гемофилии располагается в Х — хромосоме. У- хромосома не содержит гена, контролирующего свертываемость крови. Девушка, отец которой страдает гемофилией, а мать здорова и происходит из благополучной по гемофилии семьи, выходит замуж за здорового мужчину. Определите вероятные фенотипы детей от этого брака.

Задача №2. У женщины, страдающей отсутствием потоотделения (ангидрозная эктодермальная дисплазия), и мужчины, не имеющего этого дефекта, рождается сын. Определить, унаследует ли ребёнок болезнь матери или же будет здоров, как отец. Ген, ответственный за развитие этой болезни - рецессивен, локализован в Х-хромосоме. Будет ли страдать этим заболеванием девочка, являющаяся вторым ребёнком в семье?

Задача №3. Гипертрихоз (вырастание волос на краю ушной раковины) передается через Y

- хромосому, а полидактилия (шестипалость) - как доминантный аутосомный ген. В семье, где отец имел гипертрихоз, а мать - полидактилию, родилась нормальная в отношении обоих признаков дочь. Какова вероятность того, что следующий ребенок в этой семье будет также без обеих аномалий?

Задача 4.От родителей, имевших по фенотипу нормальное цветовое зрение, родилось несколько детей с нормальным зрением и один мальчик дальтоник. Чем это объяснить? Каковы генотипы родителей и детей?

Задача 5. Кареглазая женщина с нормальным зрением выходит замуж за кареглазого мужчину. У них родилась голубоглазая дочь - дальтоник. Карий цвет глаз доминирует над голубым, а дальтонизм определяется рецессивным геном, находящимся в Х - хромосоме. Какова вероятность того, что следующий ребенок в этой семье будет иметь такой же фенотип?

Практическое занятие №7 Решение задач на определение типа мутации при передаче наследственных признаков, составление генотипических схем скрещивания

Цель. Показать роль мутаций и появление мутаций у человека **Теоретическая часть**

Для изучения наследственности человека используют ряд методов: генеалогический, близнецовый, цитогенетический, биохимический и другие.

Рассмотрим типы мутации на примере генеалогического метода.

Генеалогический - это анализ родословной с целью установления характера наследования изучаемого признака. По аутосомно-доминантному типу наследуются полидактилия, веснушки, сросшиеся пальцы, катаракта глаз, хрупкость костей и многие другие.

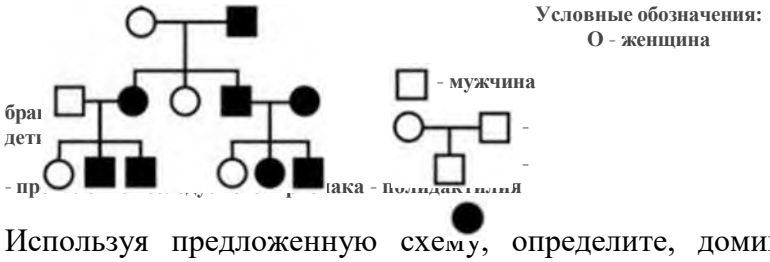
Целый ряд признаков наследуется сцепленно с полом: Х-сцепленное наследование - гемофилия, дальтонизм; У-сцепленное - гипертрихоз. Использование генеалогического метода показало, что при родственном браке возрастает вероятность появления уродств, мертворождений, ранней смертности в потомстве.

Практическая часть Задача №1 .

Изучите фрагмент родословного древа одной семьи, у некоторых членов которой имеется

полидактилия.

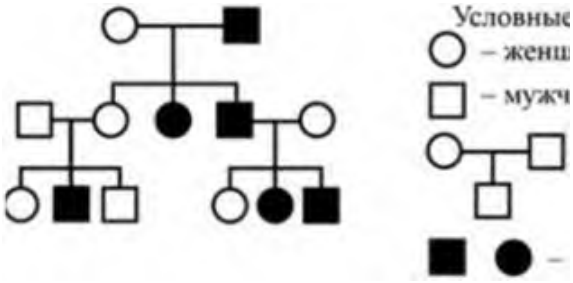
Фрагмент родословного древа семьи



Используя предложенную схему, определите, доминантным или рецессивным является данный признак и сцеплен ли он с половыми хромосомами.

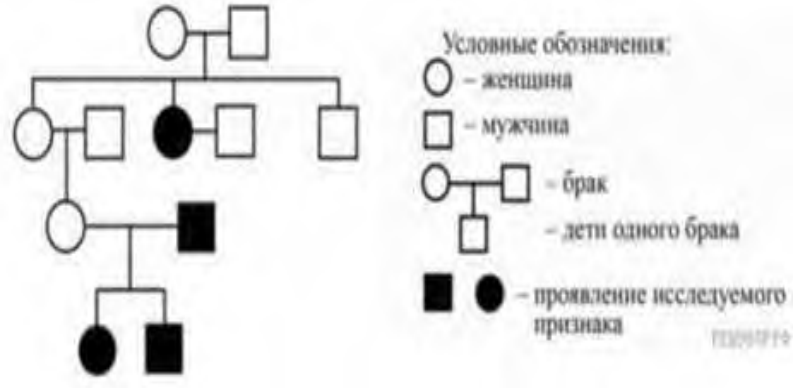
Задача №2.

Фрагмент родословного древа семьи



Изучите фрагмент родословного древа одной семьи, у некоторых членов которой косоглазие.
Используя предложенную схему, определите, доминантным или рецессивным является данный признак и сцеплен ли он с половыми хромосомами.

Задача №3
Изучите фрагмент родословного древа одной семьи, у некоторых членов которой альбинизм.
Фрагмент родословного древа семьи
Используя предложенную схему, определите, доминантным или рецессивным является данный признак, и сцеплен ли он с половыми хромосомами.



Вопросы
1. Что такое геном?
2. Что такое генотип?
3. К какому типу мутаций относится приобретение лишней хромосомы в генотипе(2п-1)
Вывод.

Практическое занятие №8 Составление схем передачи веществ и энергии (цепей питания)

Цель: сформировать знания о цепях и сетях питания, о правиле экологической пирамиды, научиться составлять схемы передачи веществ и энергии.
Оборудование: статистические данные, рисунки различных биоценозов, таблицы, схемы пищевых цепей в разных экосистемах.
Пищевая *(трофическая) цепь* —ряд взаимоотношений между
группами организмов (растений, животных, грибов и микроорганизмов) при котором происходит перенос энергии путём поедания одних особей другими.
Организмы последующего звена поедают организмы предыдущего звена, и таким образом осуществляется цепной перенос энергии и вещества, лежащий в основе круговорота веществ в природе. При каждом переносе от звена к звену теряется большая часть (до 80-90 %) потенциальной энергии, рассеивающейся в виде тепла. По этой причине число звеньев (видов) в цепи питания ограничено и не превышает обычно 4-5.
Правило 10%(закон Линдемана) - это правило экологической пирамиды.
Оно гласит: На каждое последующее звено пищевой цепи поступает только 10% энергии

(массы), накопленной предыдущим звеном.
Применяется так: у нас есть какая-то пищевая цепочка:
трава - кузнечики - лягушка - цапля.
И вопрос " Сколько травы было съедено на лугу, если прибавка в весе цапли, которая питалась лягушками на этом лугу, составила 1 кг? "(при этом имеется в виду, что ничем другим она не питалась, а лягушки ели только кузнечиков, а кузнечики только эту травку).
Получается, что этот 1 кг и есть 10% от общей массы лягушек, значит, их масса равна была 10кг, тогда масса кузнечиков-100 кг, а масса съеденной травы составила целую тонну.
Ход работы: Задание 1.

Назовите организмы, которые должны быть на пропущенном месте следующих пищевых цепей. Запишите эти цепи.
Задание 2.
Из предложенного списка живых организмов составить трофическую сеть: трава, ягодный кустарник, муха, синица, лягушка, уж, заяц, волк, бактерии гниения, комар, кузнечик. Укажите количество энергии, которое переходит с одного уровня на другой.

Задание № 3. Сравните две цепи питания, определите черты сходства и различия.
1. Клевер - кролик - волк
2. Растительный опад - дождевой червь - черный дрозд - ястреб - перепелятник

Вывод:

Практическое занятие №9 Решение практико-ориентированных расчётных заданий по переносу вещества и энергии в экосистемах с составлением трофических цепей и пирамид биомассы и энергии

Цель работы: Решение расчётных задач по переносу вещества и энергии в экосистемах.
Теоретическая часть
Закон пирамиды энергии или закон десяти процентов

Американский ученый **Р. Линдеман** сформулировал ***«Закон пирамиды энергии»*** **или**
«Закон десяти процентов»*;* с одного трофического уровня через пищевые цепи на другой трофический уровень переходит в среднем около 10% энергии. Остальные 90% энергии тратятся при дыхании, на образование АТФ, которое расходуется для поддержания жизнедеятельности организма.

Вопросы

1. Почему, согласно правилу экологической пирамиды, в наземной пищевой цепи от звена к звену наблюдается уменьшение энергии?
2. Как изменяется количество энергии в пищевых цепях при переходе с одного трофического уровня на другой?
3. Что такое пищевая цепь?
4. Какие пищевые цепи вы знаете?
5. Как может участвовать в пищевых цепях детрит?

Задачи

1. Составьте пищевую цепь, используя всех названных представителей: крупная хищная птица, растение, бабочка, змея, лягушка. Сколько энергии переходит на уровень консументов III порядка, если чистая годовая первичная продукция экосистемы составляет 10 000 кДж?

2. Составьте пищевую цепь, используя всех названных представителей: дождевой червь, лисица, листовой опад, орел, еж. Какой из организмов исполняет роль консумента третьего порядка?

3. Правило гласит: «только 10% энергии поступает от каждого предыдущего трофического уровня к последующему». Рассчитайте величину первичной продукции экосистемы (в кДж), если на уровень коловратки перешло 3250 кДж. В любой из пищевых цепей коловратка находится на уровне консумента II порядка. Объясните свои расчёты.

4. Правило гласит: «только 10% энергии поступает от каждого предыдущего трофического уровня к последующему». Рассчитайте размер первичной годовой продукции экосистемы (в кДж), если на уровень мыши перешло 28000 кДж. В любой из пищевых цепей мышь находится на уровне консумента I порядка, Объясните свои расчёты.

5. Правило гласит: «только 10% энергии поступает от каждого предыдущего трофического уровня к последующему». Рассчитайте количество энергии (в кДж), которое перейдёт на уровень кролика при первичной годовой продукции экосистемы 45000 кДж. В любой из пищевых цепей кролик находится на уровне консумента I порядка. Объясните свои расчёты.

Вывод по работе

Практическое занятие№ 10 Отходы производства

Цель: а) раскрыть современное воздействие человека на биосферу и проблемы утилизации промышленных отходов; б) рассмотреть способы утилизации промышленных отходов

Оборудование: рабочая тетрадь, компьютеры с выходом в Интернет

Ход работы

1. Ознакомиться с теоретическим материалом
2. Выполнить задания
3. Ответить на контрольные вопросы

Задание:

1. Приведите конкретные примеры промышленных отходов по степени их опасности.
2. Покажите в виде схемы любой способ переработки или утилизации промышленных отходов.
3. Заполните таблицу 1.

Таблица 1. Характеристики способов переработки отходов

№ п/п	Способ переработки отходов	Преимущества способа	Недостатки способа
1.			

1. Что понимается под понятием «Рециклинг»? Дайте подробное описание процесса.
2. Почему важна вторичная переработка отходов? Приведите примеры.
3. Как различают медицинские отходы? Как их утилизируют?

Контрольные вопросы:

1. Чем отличается утилизация от переработки отходов.
2. Что такое предварительная сортировка отходов. Как ее осуществить.
3. Что такое пиролиз и его основные виды.
4. Когда уместно применять компостирование отходов.
5. Принципы работы мусоросжигательных заводов и их экономическая эффективность.
6. Земельная засыпка отходов и правила ее организации.

Практическое занятие №11 Влияние социально-экологических факторов на здоровье человека

Цель. Исследование уровня работоспособности в динамике.

Изучение умственной работоспособности учащихся (студентов) необходимо для контроля за функциональным состоянием центральной нервной системы и его изменением под действием различных факторов. Ухудшение функционального состояния ЦНС происходит при развитии умственного утомления, связанного с напряженной и сложной умственной работой.

Исследование проводится в начале и в конце занятия. Уровень работоспособности определяется с помощью метода «дозирования работы во времени» с использованием корректурных таблиц Анфимова. Достоинством буквенного теста является возможность одновременного обследования большого количества лиц.

Порядок проведения обследования.

1. Испытуемым раздают бланки таблиц и объясняют задание. Суть задания - внимательно просматривать каждую строку (слева направо, как читают книгу) и вычеркивать буквы (например, Х одной чертой, а И - двумя чертами).
2. Отмечается время начала работы и даётся команда «Начали работу». По истечении 1 минуты работа останавливается и на корректурной таблице отмечается уголком место, где застал сигнал «Стоп»;
3. Задание осложняется - продолжать вычёркивание букв в прежнем порядке, кроме тех случаев, когда перед указанными буквами стоят какие-то другие (например, перед Х будет стоять В, а перед И - буква Е), сочетание этих букв предлагают подчеркнуть;
4. В течение 1 минуты проводится усложненная работа по просмотру таблиц;
5. Проведение анализа данных исследования. Для обработки корректурных таблиц подсчитывается количество просмотренных знаков, за первую 1 минуту, вторую 1 минуту и за 2 минуты всего. Подсчитывают количество просмотренных строк, умножая на 40 (количество букв в строке) и прибавляют количество неполной строки. Полученные данные заносят в таблицу.

Количественные показатели работоспособности

Количество просмотренных знаков	Начало занятия		Конец занятия	
	штук	%	штук	%
Первая 1 минута				
Вторая 1 минута				
Всего за 2 минуты				

Качественные показатели работоспособности

Количество допущенных ошибок	Начало занятия			Конец занятия		
	штук	на 100 знаков		штук	на 100 знаков	
Первая 1 минута						
Вторая 1 минута						
Всего за 2 минуты						

Практическое занятие № 12 Биотехнология как наука и производство. Основные направления современной биотехнологии

Тема5.1.Биотехнологии в жизни каждого

Цель занятия: Ознакомление с понятием «биотехнология»; рассмотрение основных сфер её практического применения.

Задание 1: Изучить учебный материал.

1. Понятие о биотехнологии, цели и задачи
2. Этапы становления биотехнологии.
3. Объекты биотехнологии.
4. Связь биотехнологии с другими науками.
5. Виды биотехнологий
6. Природа и многообразие биотехнологических процессов
7. Перспективы развития биотехнологии.

Вопросы

1. Приведите определения термина «биотехнология».
2. Перечислите предпосылки развития биотехнологии как науки и сферы производства.
3. Поясните преимущества биотехнологии перед традиционными видами технологий.
4. Рассмотрите основные группы биологических объектов, применяемых в биотехнологии.
5. Перечислите и охарактеризуйте этапы становления биотехнологии как науки.
6. Охарактеризуйте области практического приложения биотехнологии.
7. Проиллюстрируйте генетическую связь биотехнологии с другими науками.
8. Поясните вклад микробиологии в развитие современной биотехнологии.
9. Приведите понятие микроорганизм, чистая культура, штамм.
10. Охарактеризуйте значение инженерной энзимологии для развития биотехнологии.
11. Поясните роль генетической инженерии в становлении современной биотехнологии.
12. Объясните, в чем состоит вклад клеточной инженерии в формировании биотехнологии как науки и сферы производства.
13. Приведите и охарактеризуйте основные виды классификаций биотехнологических процессов.

Практическое занятие № 13 Кейсы на анализ информации о научных достижениях в области генетических технологий, клеточной инженерии, пищевых биотехнологий. Тема 5.1. Биотехнологии в жизни каждого

Цель. Изучить информацию о научных достижениях в области генетических технологий, клеточной инженерии, пищевых биотехнологий и её защита

Ход занятия

1. Защита кейса

Дискуссия

1. Какая главная цель клеточной инженерии?
2. Какую роль играет генная инженерия в биотехнологии?
3. В чем преимущество процесса синтеза генов?
4. Каковы перспективы генной инженерии человека?
5. Каковы перспективы биотехнологии в пищевой промышленности?
6. Что называют рациональным питанием?
7. Что представляет собой пищевой рацион?
8. В результате чего возникает ожирение?
9. Какую пищу называют полезной? Приведите пример здорового меню.
10. Современное состояние и перспективы развития пищевой биотехнологии.
11. Применение пищевых добавок и ингредиентов, полученных биотехнологическим путем.

Практическое занятие № 14 Развитие промышленной биотехнологии и её применение в жизни человека, поиск и анализ информации из различных источников (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, сеть Интернет и другие).

Цель. Изучить информацию о развитии промышленной биотехнологии и её применение в жизни человека.

1. Защита кейса

Дискуссия

1. Какие науки объединяет промышленная биотехнология?
2. Как производства взаимодействуют с окружающей средой
3. В чем заключается смысл безотходной технологии получения готового продукта?
4. Какие продукты можно получить на промышленных предприятиях в результате применения современных биотехнологий?
5. Технология - это?

Выводы.

Практическое занятие № 15 Этические аспекты развития биотехнологий и применение их в жизни человека

Цель: провести анализ аспектов развития некоторых исследований в биотехнологии.

Оборудование: теоретический материал по теме, карточки-задания.

Ход работы.

Задание 1.

Вариант 1. Изучите теоретический материал по теме «Биотехнологии - это...» и заполните таблицу:

Вид биотехнологии	Цель данного направления	Краткий обзор проблемы

Вариант 2. Изучите теоретический материал по теме «Клонирование» и заполните таблицу:

Вид биотехнологии	Цель данного направления	Краткий обзор проблемы

Задание 2. Сделайте выводы об этических проблемах биотехнологии и применение их в жизни человека

Практические занятия № 16 - 17 Развитие биотехнологий с применением технических систем (биоинженерия, биоинформатика, бионика) и их применение в жизни человека

Цель. Изучить информацию о развитии биотехнологии с применением технических систем (биоинженерия, биоинформатика, бионика) и их применение в жизни человека, Рассмотреть устройство живых организмов в природе, которые человека использует в своей жизни. Выяснить, как человек использует науку в своей жизни.

Предмет исследования: знания о природе, используемые человеком, при создании объектов бионики в жизни человека.

1. Защита

кейса

Дискуссия

1. А какими приборами и инструментами, созданными природой, мы пользуемся дома?
2. Может ли человек обойтись без этих инструментов?
3. Какой лозунг бионики?
4. Когда сформировалась наука бионика?
5. Какой есть символ у бионики?
6. Кого можно считать основоположником бионики?

Приведите примеры когда человек создаёт то, что приносит пользу.

Идея применения знаний о живой природе для решения инженерных задач принадлежит Леонардо да Винчи, который пытался построить летательный аппарат с машущими крыльями, как у птиц: орнитоптера. После внимательного изучения полета птиц, Леонардо да Винчи спроектировал свою первую (1485-1487 гг.).

1. раковина улитки - это самоохлаждающийся дом;
2. Хобот слона - роботизированная рука;
3. крылья стрекозы - современные дроны;
4. форма подводных лодок копирует по форме морских млекопитающих;
5. медицинские шприцы - копируют укус осы или пчелы.
6. Застёжка-молния. Такое изобретение XX века, как застежка «молния», было сделано на основе строения пера птицы. Бородки пера различных порядков, оснащенные крючками, обеспечивают надежное сцепление. Считается, что первый прототип «молнии» разработал американский инженер-изобретатель Уиткомб Лео Джадсон, запатентовав его 7 ноября 1891 года за номером 504038 как «застёжку для обуви». Публике это изобретение было представлено в 1893 году, однако оно оказалось сложным в изготовлении и ненадёжным. В нашей жизни застежка «молния» закрепилась прочно и каждый из нас имеет одежду с такой застежкой.
7. Липучка. Швейцарский инженер Джордж де Местраль часто гулял со своей собакой и заметил, что к ее шерсти постоянно прилипают какие-то непонятные растения. Устав постоянно чистить собаку, инженер решил выяснить причину, по которой сорняки прилипают к шерсти. Исследовав в 1955 году феномен, он определил, что прилипание возможно благодаря маленьким крючкам на плодах дурнишника (так называется этот сорняк, репейника). В результате инженер осознал важность сделанного открытия и через восемь лет запатентовал удобную «липучку». В результате инженер осознал важность сделанного открытия и через восемь лет запатентовал удобную «липучку» Velcro, которая

сегодня широко используется при изготовлении одежды.

8. Лотос и суперкраска. Наверняка вы иногда замечали, что лепестки лотоса всегда чистые и красивые. Это происходит из-за специального покрытия на лепестках, которое не позволяют частицам грязи и пыли прилипнуть к цветку. Немецкая компания ISPO, производящая краски, потратила несколько лет на изучение данного феномена, после чего создала инновационную продукцию. Если вы решите покрасить дом такой краской, то навсегда забудете о его мойке. Впервые эффект лотоса открыл немецкий ботаник, профессор Боннского университета Вильгельм Бартлотт в 1990-х годах.

9. Одним из первых памятников архитектурной бионики является Эйфелева башня, бионический принцип которой воплощен в ее конструкции. Конструкция Эйфелевой башни имеет сходное строение с берцовой костью человека, и благодаря этому обладает достаточной прочностью.

Выводы

5.3 Контрольные работы

Контрольная работа № 1 «Молекулярный уровень организации жизни»

Вариант 1

1. Химические элементы углерод, кислород, водород и азот называют ...
2. Различия между живой и неживой природой возникают на ... уровне.
3. В состав гормонов щитовидной железы входит микроэлемент ....
4. Молекула гемоглобина содержит ионы ....
5. Вещества растворимые в воде, называют ....
6. При полном окислении 1 г. липидов выделяется ... энергии.
7. Аминокислоты, входящие в состав белков, отличаются друг от друга ...
8. Процесс разрушения первичной структуры белка называется ....
9. Мономерами нуклеиновых кислот являются ....
10. Белки, влияющие на скорость биохимических процессов в клетке, называются …
11. Структурный полисахарид растений ....
11. Структурный полисахарид растений ...
12. Резервный полисахарид животных и грибов ....
13. Вторичная структура белка представляет собой ...
14. Белки актин и миозин выполняют ... функцию.
13. Вторичная структура белка представляет собой ....
14. Белки актин и миозин выполняют ... функцию.
15. Полисахариды по особенностям мономеров относятся к группе ... биополимеров
16. Процесс синтеза новой цепи ДНК на матрице называется ... биополимеров.
17. Вместо тимина в состав нуклеотидов РНК входит азотистое основание ...
18. Фрагмент молекулы ДНК, кодирующий один полипептид называется.
19. Вторичную структуру в виде клеверного листа имеет молекула.
13. Вторичная структура белка представляет собой ..
14. Белки актин и миозин выполняют функцию…
20. Количественные закономерности содержания азотистых оснований в молекуле ДНК установил.

Вариант №2

1. На элементарном уровне различия между живой и неживой природой.
2. В состав молекулы хлорофилла входят ионы металла.
3. Опорные структуры хвощей и диатомовых водорослей содержат соединения.
4. Благодаря подвижности молекул, вода может выполнять функцию...
5. По отношению к воде липиды относятся к группе. соединений
6. При полном окислении 1г. углеводов выделяется …. энергии.

7. Половые гормоны и гормоны надпочечников синтезируются в организме из.
8. Высокомолекулярные органические соединения, молекулы которых состоят из большого количества простых молекул, называют.
9. Мономерами белков являются.
10. Процесс восстановления природной структуры белка после обратимой денатурации называется.
11. Структурный полисахарид животных грибов и грибов.
12.Основной резервный полисахарид растений.
13. Первичная структура белка удерживается.. .связями
14. Белки коллаген и эластин выполняют. функцию
15. Белки и нуклеиновые кислоты по особенностям мономеров относятся к группе биополимеров
16. Процесс удвоения молекулы ДНК осуществляет фермент.
17. Полинуклеотидные цепи ДНК расположены друг против друга по принципу ….
18. Адениновые нуклеотиды ДНК и РНК отличаются.
19. Все виды РНК синтезируются.
20. Установил макромолекулярную структуру ДНК, а также построили модель молекулы ДНК учёный: …..

5.4 Примеры тестовых заданий

Вариант 1

ПРОЧИТАЙТЕ ТЕКСТ, ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА И ЗАПИШИТЕ ЕГО В ВИДЕ БУКВЫ

Задание 1 Для выявления общих признаков животных, растений и грибов используется метод:
а) описания;
б) сравнения;
в) эксперимента;
г) моделирования.

Задание 2 Органоиды движения — это:
а) цитоплазматические выросты;
б) самостоятельные структуры;
в) части ЭПС;
г) клеточные включения.

Задание 3 В состав хромосомы входят:
а) ДНК и белок;
б) ДНК и РНК;
в) РНК и белок;
г) белок и АТФ.

Задание 4 Внутренняя полужидкая среда клетки — это:
а) нуклеоплазма;
б) вакуоль;
в) цитоскелет;
г) цитоплазма.

ЗАДАНИЕ НА УСТАНОВЛЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ

Задание 5 Соотнесите процесс с его участником:

Процесс	Участник
1. Транскрипция	А. Рибосома
2. Трансляция	Б. ДНК
3. Репарация	В. РНК-полимераза
4. Репликация	Г. ДНК-полимераза

Задание 6. Найдите соответствие между типом гена и примером:

Тип гена	Пример
1. Структурный	А. Ген, кодирующий рРНК
2. Регуляторный	Б. Ген, контролирующий скорость клеточного цикла
3. Оператор	В. Ген, отвечающий за синтез инсулина

Задание 7 Установите соответствие между понятием и его описанием:

Понятие	Описание
1. Группа сцепления	А. Процесс обмена участками между гомологичными хромосомами
2. Кроссинговер	Б. Совокупность генов, расположенных в одной хромосоме, которые наследуются совместно
3. Локус	В. Определённое место в хромосоме, где расположен ген
4. Морганида	Г. Единица расстояния между генами, равная 1% кроссинговера

ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА (ОТКРЫТЫЙ ОТВЕТ, БЕЗ ВЫБОРА ВАРИАНТОВ)
ПРОЧИТАЙТЕ ТЕКСТ ЗАДАНИЯ, ВЫЯВИТЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ.

Задание 8 Как называется совокупность всех химических реакций, которые происходят в живом организме для поддержания его жизнедеятельности. Выявите определение.

Задание 9 Как называется нуклеопротеидная структура в ядре эукариотической клетки, которая содержит большую часть наследственной информации. Выявите определение.

Задание 10. Как называется макромолекула, которая хранит, передаёт из поколения в поколение и реализует генетическую программу развития и функционирования живых организмов. Напишите аббревиатуру.

Задание 11 Как называется процесс точного самокопирования молекулы ДНК, в результате которого из одной материнской молекулы образуются две дочерние, идентичные ей. Выявите определение.

ЗАДАНИЕ НА УСТАНОВЛЕНИЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

Задание 12 Установите правильную последовательность этапов эволюции человека. Запишите в таблицу цифры, соответствующие этапам.

1. дриопитек;
2. кроманьонец;
3. австралопитек афарский;
4. человек прямоходящий;
5. неандерталец;
6. человек умелый.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

Задание 13 Установите последовательность процессов при зарождении жизни.
1) появление прокариотической клетки;
2) формирование первых замкнутых мембран;
3) синтез биополимеров из мономеров;
4) образование коацерватов;
5) абиогенный синтез органических соединений.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

Задание 14 **Установите правильную последовательность, отражающую структуру понятия «экологическая ниша вида» (от общего к частному):**
1. Роль вида в биологическом сообществе (трофические связи, участие в круговороте веществ).
2. Комплекс условий внешней среды, необходимых для существования вида (температура, влажность, солевой режим и т.д.).
3. Конкретное местообитание (пространственное расположение, ареал).
4. Совокупность всех жизненных условий, требуемых для поддержания жизнедеятельности вида.

Напишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

Задание 15 Установите правильную последовательность звеньев в пищевой цепи, начиная с продуцентов.
1) консументы I порядка;
2) продуценты;
3) консументы II порядка;
4) редуценты;
5) консументы III порядка.

Напишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

6. Примеры оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

6.1 Варианты вопросов для проведения зачета

1. Объект изучения биологии — живая природа. Признаки живых организмов и их многообразие.
2. Методы познания живой природы
3. Значение биологии при освоении профессий и специальностей СПО.
4. Уровневая организация живой природы и эволюция.
5. Химический состав клетки: неорганические соединения
6. Химический состав клетки: органические соединения
7. Белки: состав, строение, структура, свойства и функции
8. Углеводы: виды, состав, свойства и функции
9. Липиды: виды, состав, функции
10. Нуклеиновые кислоты. ДНК: строение молекулы, матричный синтез, функции
11. Нуклеиновые кислоты. РНК: строение, виды, функции
12. АТФ: строение, функции, синтез
13. Создание и основные положения клеточной теории
14. Биосинтез белка Митоз. Фазы митоза
15. Энергетический обмен: этапы характеристика, общая формула
16. Фотосинтез: фазы, характеристика
17. Бесполое размножение и его формы
18. Гаметогенез, зоны развития. Яйцеклетки, сперматозоиды
19. Мейоз: фазы, значение
20. Двойное оплодотворение
21. Гомеостаз организма и его поддержание в процессе жизнедеятельности
22. Основные признаки многоклеточных организмов
23. Основные этапы клонирования животных
24. Типы размножения
25. Онтогенез: эмбриональное и постэмбриональное развитие
26. Признаки живого организма
27. Генетика, основные понятия
28. Моногибридное и дигибридное скрещивание. Законы Менделя
29. Особенности наследования признаков, сцепленных полом
30. Соотношение хромосомных типов полов в разных группах организмов.
31. Наследственная изменчивость. Мутации, причины мутаций.
32. Модификационная изменчивость. Свойства модификаций.
33. Эволюционная теория Ж.Б. Ламарка.
34. Предпосылки возникновения теории Ч. Дарвина.
35. Эволюционная теория Ч. Дарвина.
36. Движущие силы эволюции.
37. Вид, критерии вида.
38. Приспособленность организмов как результат естественного отбора.
39. Формы естественного отбора.
40. Видообразование, макроэволюция.
41. Направления эволюции: ароморфоз, идиоадаптация, дегенерация.
42. Происхождение и эволюция человека. Человеческие расы.
43. Физико-химические особенности сред обитания.
44. Правило минимума Ю. Либиха.
45. Закон толерантности В. Шелфорда.
46. Экологическая характеристика вида и популяции.
47. Трофические уровни.
48. Сообщества и экосистемы.
49. Динамическое равновесие в биосфере.
50. Учение В.И. Вернадского «О биосфере».
51. Проблемы отходов, связанные с профессией.
52. Антропогенные воздействия на биосферу.

53. Бактериальные заболевания.
54. Вирусные заболевания.
55. Адаптация организма человека к факторам окружающей среды.
56. Биотехнология.
57. Правила поиска и анализа биоэкологической информации из разных источников.

6.2 Примеры тестовых заданий

Вариант 1

ПРОЧИТАЙТЕ ТЕКСТ, ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА И ЗАПИШИТЕ ЕГО В ВИДЕ БУКВЫ

Задание 1 Наука, изучающая многообразие организмов и их классификацию, называется:
а) зоология;
б) систематика;
в) ботаника;
г) экология.

Задание 2 Наследственность и изменчивость живых организмов изучает наука:
а) бриология;
б) биотехнология;
в) альгология;
г) генетика.

Задание 3 Объектом изучения цитологии служит уровень организации живого:
а) молекулярный;
б) клеточный;
в) популяционно-видовой;
г) биоценотический.

Задание 4 Систематика — это наука, занимающаяся:
а) изучением внешнего строения организмов;
б) изучением функций организма;
в) выявлением связей между организмами;
г) классификацией организмов.

ЗАДАНИЕ НА УСТАНОВЛЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ

Задание 5 Установите соответствие между понятием и его ролью/свойством:

Понятие	Характеристика
1. Ген	а. процесс удвоения ДНК перед делением клетки
2. Репликация	б. участок ДНК, кодирующий структуру белка или РНК
3. Генетический код	в. способ записи наследственной информации с помощью последовательности нуклеотидов
4. Хромосома	г. структура, состоящая из двух хроматид, участвующая в передаче генетической информации
5. Мутация	д. любое изменение последовательности нуклеотидов в ДНК

Задание 6 Соотнесите структуры/процессы с их функциями:

Структура/Процесс	Функция
1. ДНК	а. транскрипция (синтез иРНК)
2. иРНК (информационная РНК)	б. доставка аминокислот к рибосомам в процессе трансляции
3. тРНК (транспортная РНК)	в. хранение генетической информации
4. Рибосома	г. сборка полипептидной цепи белка

Задание 7 Установите связь между типом мутации и её описанием:

Тип мутации	Описание
1. Дупликация	А. Утрата участка хромосомы
2. Делеция	Б. Удвоение участка хромосомы
3. Инверсия	В. Поворот участка хромосомы на 180°

ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА (ОТКРЫТЫЙ ОТВЕТ, БЕЗ ВЫБОРА ВАРИАНТОВ)
ПРОЧИТАЙТЕ ТЕКСТ ЗАДАНИЯ, ВЫЯВИТЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ.

Задание 8 Как называется индивидуальное развитие организма, совокупность последовательных морфологических, физиологических и биохимических преобразований, которые он претерпевает от момента своего зарождения до конца жизни. Выявите определение.

Задание 9 Как называется стойкое изменение генома (набора генетической информации организма), то есть структуры ДНК, которое может быть унаследовано потомками клетки или организма. Выявите определение.

Задание 10. Как называется часть биологической эволюции, в ходе которой сформировался вид Человек разумный (Homo sapiens). Выявите определение.

Задание 11 Как называется оболочка Земли, заселённая живыми организмами, находящаяся под их воздействием и занятая продуктами их жизнедеятельности. Выявите определение.

ЗАДАНИЕ НА УСТАНОВЛЕНИЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

Задание 12 Установите последовательность этапов круговорота веществ и потока энергии в экосистеме, начиная с фотосинтеза.

1. Разрушение и минерализация органических остатков редуцентами.
2. Первичный синтез автотрофами органических веществ из неорганических.
3. Использование органических веществ консументами II порядка.
4. Использование энергии химических связей растительноядными животными.
5. Использование энергии химических связей консументами III порядка.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

Задание 13 Установите последовательность процессов круговорота воды в биосфере, начиная с атмосферной воды.

1. Конденсация воды в атмосфере.
2. Выпадение осадков.
3. Впитывание воды почвой.
4. Поступление грунтовых вод к водоёму.
5. Поступление воды в водоносный слой.
6. Испарение воды с поверхности водоёма.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

Задание 14 Установите последовательность процессов круговорота азота в биосфере, начиная с атмосферного азота.

1. Азотфиксация.
2. Поступление аммиака и аммонийных солей в корни растений.

3. Синтез белков растениями.
4. Поедание растений животными.
5. Выделение аммиака в почву.
6. Насыщение почвы аммиаком и аммонийными солями.

Напишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

Задание 15 Установите последовательность организмов в цепи питания, начиная с продуцента.

1. Трясогузка.
2. Лиственное дерево (например, берёза).
3. Личинка насекомых.
4. Почвенные бактерии.

Напишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

Ключи к примерам оценочных средств для проведения текущей аттестации

5.1 Контрольные вопросы и задания.

Раздел 1. Клетка - структурно-функциональная единица живого

Тема 1.1.

1. Живые организмы отличаются от тел неживой природы более сложным химическим составом (в частности, обязательным наличием белков и нуклеиновых кислот) и совокупностью свойств живого (по отдельности большинство из этих свойств имеются и у некоторых объектов неживой природы).
2. Согласно гипотезе абиогенного происхождения жизни, жизнь возникла на Земле, когда сложилась благоприятная совокупность физических и химических условий, сделавших возможным абиогенное образование органических веществ из неорганических. В середине прошлого столетия Л. Пастер окончательно доказал невозможность самозарождения жизни в теперешних условиях.
3. Первичной атмосферой была смесь газов в следующих пропорциях: водород (H2) — 95,2% гелий (He) — 3,8%
низколетучие элементы, такие как метан (CH_4), аммиак (NH_3), водяной пар (H_2O) и диоксид углерода (CO_2) — 0,1% Эта смесь газов была связана с огромной тепловой энергией зародившейся планеты, кора которой была горячей из-за бомбардировки нашей планеты более тяжелыми метеоритами.
4. Преобразование стабильных в условиях молодой Земли неорганических молекул в органические требует энергии. Источниками энергии на стадии абиогенного синтеза могли служить электромагнитное излучение Солнца, ионизирующее излучение космоса, радиоактивный распад нестабильных изотопов элементов, входящих в состав земной коры, электрические разряды (молнии), столкновения с метеоритами, вулканические процессы.
5. Все время развития жизни на Земле можно поделить на два основных этапа: Первый - криптозой (он же докембрий) начавшийся 3,6 млрд. и закончившийся 0,6 миллиардов лет назад. Второй - фанерозой. Длится с окончания докембрия и до наших дней. Этапы возникновения жизни на Земле, в свою очередь, делятся на более мелкие периоды - эры. Они разграничиваются планетарными эволюционными процессами, вымираниями одних живых организмов и появлением других.
6. Первые живые организмы были одноклеточными, по строению похожими на ныне живущих бактерий. Они основали особую группу организмов — прокариот. Позднее возникли более сложные одноклеточные формы, давшие начало группе эукариот. Это были водоросли, простейшие и грибы. Эукариоты дали начало многоклеточным организмам, которые в процессе эволюции произвели огромное разнообразие форм растений, грибов, животных, обитающих не только в воде, но и на суше.
7. Кислородный фотосинтез возник у цианобактерий 2,7-2,8 миллиарда лет назад. Так, за миллионы лет эти микроорганизмы и наполнили атмосферу кислородом. Поскольку подавляющая часть организмов того времени была анаэробной, неспособной существовать при значимых концентрациях кислорода, произошла глобальная смена сообществ: анаэробные сообщества сменились аэробными, ограниченными ранее лишь «кислородными карманами»; анаэробные же сообщества, наоборот, оказались оттеснены в «анаэробные карманы» (образно говоря, «атмосфера вывернулась наизнанку»). В дальнейшем наличие молекулярного кислорода в атмосфере привело к формированию озонового экрана, существенно расширившего границы биосферы и привело к распространению более энергетически выгодного (по сравнению с анаэробным) кислородного дыхания.
8. Накопление кислорода было полезным для живых организмов в двух отношениях. Оно привело: 1) к образованию озонового слоя в стратосфере, защищающего Землю от УФ-С - радиации — электромагнитных волн длиной 100-280 нм. Это помогло организмам выйти из моря и колонизировать сушу; а также 2) к удалению растворенного в Мировом океане Бе 2+ вследствие образования его нерастворимых комплексов с кислородом.
9. Основные формы жизни: - бактерии, грибы, вирусы, растения и животные. Живая клетка,

под действием внешних и внутренних сил, стала интенсивно размножаться и развиваться во всех возможных направлениях.

10. Вирус - неклеточная форма жизни, мельчайшие болезнетворные микроорганизмы, не видимые в микроскоп. Они значительно меньше бактерий: легко проходят через бактериальные фильтры. Вирусы способны размножаться только внутри живых клеток, до проникновения в них вирусы не имеют признаков жизни: пассивно перемещаются во внешней среде, ожидая встречи с клеткой-мишенью.

11. Вирусные заболевания поражают клетки, в которых уже имеются нарушения, чем пользуется возбудитель. Современные исследования доказали, что происходит это только при сильном ослаблении иммунитета, уже не могущего на должном уровне бороться с угрозой. Вирусные заболевания, список которых представлен ниже, являются самыми известными. Грипп и простуда. Краснуха. Свинка. Желтая лихорадка. Корь. Ларингит. Полиомиелит. Ангина. Гепатит. Тиф. Сифилис. Энцефалит.

12. Бактериофаги - вирусы бактерий, обладающие способностью специфически проникать в бактериальные клетки, репродуцироваться в них и при выходе потомства вызывать в большинстве случаев разрушение (лизис) бактерий.

13. Бактериофаги стимулируют местный иммунитет, так как частицы уничтоженных бактерий побуждают иммунную систему к выработке специфических антител. Из -за этого свойства бактериофаги являются препаратом выбора в лечении бактерионосительства (например, стафилококконосительства) и хронических форм бактериальных инфекций. Сочетаются с другими препаратами, в том числе с антибиотиками.

14. Прокариоты— это простейшие одноклеточные организмы, у которых нет оформленного ядра и мембранных органоидов. Прокариоты не способны развиваться в многоклеточную форму. Они могут расти в виде волокон или клеточных масс, но все клетки в подобной колонии одинаковы и способны к автономному существованию.

15. К эукариотам относятся живые существа, клетки которых содержат ядро и мембранные органеллы. Они могут быть одноклеточными или многоклеточными, но всех их объединяет общий принцип построения клетки. К эукариотам относятся почти все организмы, населяющие нашу планету: животные, растения, грибы и простейшие. Благодаря особенностям строения они широко распространены по всему земному шару.

16. Выделяют такие основные уровни организации живого: молекулярный, клеточный, органно-тканевой, организменный, популяционно-видовой, экосистемный, биосферный. Все уровни тесно связаны между собой и возникают один из другого, что свидетельствует о целостности живой природы.

17. На каждом уровне возникают новые свойства живого, отсутствующие на нижележащем уровне, выделяются свои элементарные явления и элементарные единицы. При этом во многом уровни отражают ход эволюционного процесса. Выделение уровней удобно для изучения жизни как сложного природного явления.

Тема 1.2

18. Клеточная теория — основополагающая для биологии теория, сформулированная в середине XIX века, предоставившая базу для понимания закономерностей живого мира и для развития эволюционного учения. Маттиас Шлейден и Теодор Шванн сформулировали клеточную теорию, основываясь на множестве исследований о клетке (1838—1839 г.). Рудольф Вирхов позднее (1858 г.) дополнил её важнейшим положением «всякая клетка происходит от другой клетки».

19. Основные положения современной клеточной теории:

- Клетка является универсальной структурной и функциональной единицей живого. Все клетки имеют сходное строение, химический состав и общие принципы жизнедеятельности.
- Клетки образуются только при делении исходных клеток.
- Клетки способны к самостоятельной жизнедеятельности, но в многоклеточных организмах их работа скоординирована, и организм представляет собой целостную систему.
- Именно благодаря деятельности клеток в многоклеточных организмах осуществляется обмен веществ и энергии, рост и размножение

20. Значение клеточной теории в развитии науки состоит в том, что благодаря ей стало понятно, что клетка является важнейшей составляющей частью всех организмов, их главным «строительным» компонентом. Так как развитие каждого организма начинается с одной клетки (зиготы), то клетка является и эмбриональной основой многоклеточных организмов.
21. Клетку называют структурной, фундаментальной и биологической единицей всех живых существ, потому что тело всех организмов состоит из клеток. Это функциональная единица жизни, потому что все функции организма (физиологические, биохимические, генетические и другие метаболические функции) выполняются клетками.
22. Сходство в строении и химическом составе всех клеток как основных структурных и функциональных единиц живых организмов свидетельствует о родстве всего живого на нашей планете, то есть об их едином происхождении.
23. Есть 4 химических элемента в клетках живых организмов, присутствующих в них в наибольшем объеме:
кислород — от 65 до 70%;
углерод — от 15 до 18%;
водород — от 8 до 10%;
азот — от 2 до 3%.
Все эти основные химические элементы являются органогенными элементами и составляют от 95 до 98% общей массы организма. Прочие химические вещества в клетке — элементы вроде кальция, фосфора, калия, серы, натрия, хлора, железа, силиция, магния — присутствуют в организме в небольшом количестве — это всего лишь десятые доли процента. Такие химические элементы клетки относятся к макроэлементам.
24. Микроэлементы - это группа химических элементов, которые содержатся в организме человека в очень малых количествах, в пределах 10-3 -10 - 12%. Микроэлементы выполняют важнейшие функции в организме человека. Даже в микроскопических количествах они обладают огромной эффективностью. Микроэлементы входят в состав структуры биологически активных веществ: ферментов, гормонов и витаминов. Их нехватка приводит к серьезным заболеваниям организма.
25. Вода является незаменимой частью всего живого. Большую массу клетки составляет вода, которая обеспечивает тургор клетки (внутреннее давление), создает упругость. В воде растворяются все необходимые вещества для клетки, а также с помощью воды возможен транспорт этих веществ как внутри клетки, таки и обмен многими веществами с окружающей средой.
26. Обмен веществ включает в себя, конечно, и обмен воды. Совокупность процессов всасывания воды в желудке и кишечнике, распределение ее между тканями организма и выделение через почки, легкие, кожу - в этом и состоит сущность водного обмена. Клетки и межклеточные вещества живых тканей представляют собой сложные системы, отдельные части которых содержат в качестве необходимого компонента воду.
27. В качестве основного энергетического материала используются углеводы и жиры. Например, сложный углевод гликоген и жиры - это резервы «топлива» в клетке. Они расходуются клетками после некоторого периоды голодания организма. Например, утром после сна идет активное использование жиров, которые вначале распадаются на глицерин и жирные кислоты.
28. Белки участвуют в обменных процессах и являются уникальным биологическим материалом для построения всех клеток организма, в том числе клеток крови, гормонов и клеток-антител, уничтожающих вредные микробы и вирусы. Кроме того, белки помогают «раскрыться» полезным свойствам других питательных веществ, а если организму не будет хватать жиров и углеводов, то обеспечат его еще и энергией.
29. Белки выполняют широкий спектр функций внутри организмов, включая катализ метаболических реакций, репликацию ДНК, реагирование на раздражители, обеспечение структуры клеток и организмов и транспортировку молекул из одного места в другое. Белки отличаются друг от друга прежде всего последовательностью аминокислот, которая определяется последовательностью нуклеотидов их генов и которая обычно приводит к сворачиванию белка в специфическую трехмерную структуру, определяющую его активность.
30. Биологические функции белков. 1. Структурная (кератин волос и ногтей, коллаген соединительной ткани, муцины слизистых выделений). 2. Каталитическая (ферменты) 3.

Транспортная (гемоглобин, миоглобин, альбумины. сыворотки) 4. Защитная (антитела, фибриногены крови) 5. Сократительная (актин, миозин мышечной ткани) 6. Гормональная (инсулин, гастрин) 7. Резервная / Питательная / Запасная (овальбумин.

31. Ферменты (энзимы) - это белковые вещества, играющие очень важную роль в различных биохимических процессах в организме. Они необходимы для переваривания пищевых продуктов, стимуляции деятельности головного мозга, процессов энергообеспечения клеток, восстановления органов и тканей.

32. Практически все белки построены из 20 а-аминокислот, принадлежащих к L-ряду, и одинаковых практически у всех организмов. Аминокислоты в белках соединены между собой пептидной связью — CO — NH—, которая образуется карбоксильной и а-аминогруппой соседних аминокислотных остатков: две аминокислоты образуют дипептид, в котором остаются свободными концевые карбоксильная (—COOH) и аминогруппа (H2N—), к которым могут присоединяться новые аминокислоты, образуя полипептидную цепь.

33. Первичная структура белка - это линейное объединение аминокислот, которые соединяются с помощью пептидной связи. Мономерами всех белковых молекул являются аминокислоты, а сами молекулы представляют собой линейные гетерополимеры различной длины.

34. Вторичная структура белка - это способ укладки полипептидной цепи в более компактную структуру, при которой происходит взаимодействие пептидных групп с образованием между ними водородных связей. Формирование вторичной структуры вызвано стремлением пептида принять конформацию с наибольшим количеством связей между пептидными группами.

35. Это трехмерная архитектура полипептидной цепи - особое взаимное расположение в пространстве спиралеобразных, складчатых и нерегулярных участков полипептидной цепи. У разных белков третичной структуры различна. В формировании третичной структуры участвуют дисульфидные связи и все слабые типы связей.

36. Аминокислоты являются строительными блоками белка. Белки - это длинные цепочки аминокислот. В организме есть тысячи различных белков, каждый из которых выполняет важную работу и имеет свою собственную последовательность аминокислот. Последовательность заставляет белок принимать разные формы и выполнять разные функции в организме.

37. Аминокислоты соединяются между собой связями, которые называются пептидными. Пептидная связь - это связь между а-карбоксильной группой одной аминокислоты и а-аминогруппой другой аминокислоты.

38. Огромное количество белков и специфичность их функций (например, ферменты, белковые каналы) и строения (глобулярные и фибриллярные) объясняются комбинацией аминокислот в их первичной структуре. Всего существует 20 аминокислот, образующих белки, а возможных комбинаций этих аминокислот - в тысячи раз больше. Как правило, все белки довольно длинные и состоят из сотен аминокислот.

39. Углеводы - природные органические соединения, состоящие из молекул углерода и воды. Для нашего организма углеводы являются основным «топливом», обеспечивающим энергией все процессы, происходящие в теле человека. Наш организм способен запасать углеводы в виде гликогена, который откладывается в печени и мышцах. Углеводы участвуют в синтезе заменимых аминокислот, являются материалом для роста клеток и питанием для мозга.

40. Их основные функции таковы: являются важнейшим источником энергии; входят в структуру клеточных мембран, в состав тканей, включая нервную; растворяют жизненно важные витамины и способствуют их усвоению. Жиры предохраняют организм человека от переохлаждения, улучшают вкус пищи и дают чувство длительного насыщения.

41. Мономеры - это атомы, группы атомов или небольшие молекулы, способные образовывать устойчивые цепочки. Полимеры - это вещества, молекулы которых состоят из большого количества одинаковых "звеньев" - мономеров.

42. Биополимеры: белки, нуклеиновые кислоты, полисахариды

1) Белки - катализируют протекание биохимических реакций, выполняют структурную или механическую функцию, создают сигнальные системы клеток, иногда выполняют энергетические функции.

2) Нуклеиновые кислоты (ДНК, РНК) - ДНК сохранение и передача наследственной

информации; РНК (иРНК, тРНК, рРНК) - реализации наследственной информации
3) Полисахариды (высокомолекулярные углеводы) - структурные полисахариды (целлюлоза, хитин) придают клеточным стенкам клеток прочность, резервные полисахариды (крахмал, гликоген, галактоманнаны) по необходимости расщепляются на моносахариды и используются организмом.

43. Мономеры - это небольшие молекулы, которые могут соединяться друг с другом повторяющимся образом, образуя более сложные молекулы, называемые полимерами. Мономеры образуют полимеры путем образования химических связей или супрамолекулярного связывания в процессе, называемом полимеризацией.

44. Полимерные молекулы образуются в процессе реакции полимеризации, которая может быть запущена воздействием на мономеры внешних факторов, подразделяющихся по типу воздействия на: термические, фотохимические, радиационные и инициированные.

45. Белки — это основные строительные блоки организма. Они являются необходимыми для роста и развития клеток, тканей и органов. Белки состоят из аминокислот, которые соединяются в цепочки, образуя сложные структуры. Белки выполняют множество функций в организме, в том числе участвуют в образовании антикорпусов, гормонов, ферментов и транспортируют кислород и питательные вещества в клетки. Крахмал и клетчатка являются полисахаридами, то есть сложными углеводами.

46. Нуклеиновые кислоты являются биополимерами, которые состоят из мономеров - нуклеотидов. Молекула нуклеотида состоит из трех составных частей: из пятиуглеродного сахара - пентозы, из азотистого основания и остатка фосфорной кислоты

47. В природе существует всего 2 вида нуклеиновых кислот, известные всем: ДНК и РНК, которые являются основными структурными единицами генов. ДНК и РНК это биополимеры, которые хранят, передают и реализуют всю наследственную информацию клетки.

48. В нуклеотидах обнаружено 2 класса азотистых оснований, являющихся производными двух ароматических гетероциклических соединений - пурина и пиримидина. Пурин - производное пиримидина, молекула состоит из конденсированных колец пиримидина и имидазола. Два нуклеотида, соединяясь, образуют динуклеотид путем конденсации, в результате которой между фосфатной группой одного нуклеотида и сахаром другого возникает фосфорнодиэфирный мостик.

49. ДНК — макромолекула, полимер нуклеиновых кислот, сформированных из трех компонентов: пятиуглеродного сахара дезоксирибозы, азотсодержащего основания и фосфатной группы. Основания бывают двух типов: пуриновые и пиримидиновые. В ДНК присутствуют два пуриновых основания, аденин (А) и гуанин (Г), и два пиримидиновых, тимин (Т) и цитозин (Ц).

50. Рибонуклеиновая кислота (РНК) - это однонитевой биополимер, в качестве мономеров которого выступают нуклеотиды. Матрицей для синтеза новых молекул РНК являются молекулы дезоксирибонуклеиновой кислоты (транскрипция РНК). Хотя в ряде случаев возможен и обратный процесс (образование новых ДНК на матрице РНК в ходе репликации некоторых вирусов). Также основой для биосинтеза РНК могут быть другие молекулы рибонуклеиновой кислоты (репликация РНК). В транскрипции РНК, происходящей в ядре клетки, участвует целый ряд ферментов, наиболее значимым из которых является РНК - полимераза.

51. Комплементарность в целом - взаимное соответствие. Комплементарность в ДНК - это пространственная взаимодополняемость мономеров ДНК нуклеотидов (цитозин, гуанин, тимин и аденин), приводящая к образованию связей между ними, причем цитозин комплементарен гуанину, а тимин - аденину.

52. Репликация - это процесс самоудвоения ДНК. Синтез ДНК протекает в ядре в S-фазу клеточного цикла и предшествует делению клетки. Синтез ДНК происходит одновременно на обеих цепях ДНК. В основе - принцип комплементарности. Процесс является полуконсервативным, так как по завершении репликации каждая дочерняя молекула ДНК содержит одну родительскую и одну вновь синтезированную цепь.

53. Основные отличия молекул ДНК и РНК: молярная масса молекулы: ДНК > РНК; функция: молекула ДНК хранит наследственную информацию, РНК — переносит ее; количество цепей: ДНК — двухцепочечная молекула, РНК — одноцепочечная; местонахождение в клетке: ДНК — ядро, РНК — ядро и цитоплазма; сахар: ДНК — дезоксирибоза, РНК — рибоза.

54. Всего выделяют три разновидности РНК: информационную (иРНК), транспортную (тРНК) и рибосомальную (рРНК). Содержание всех видов РНК клетке в пересчете на массу в 5—10 раз больше, чем содержание ДНК. Это объяснимо предназначением НК. ДНК только хранит генетическую информацию, которая может многократно копироваться. Молекулы РНК участвуют в синтезе всех белков организма, которые постоянно обновляются.
55. Функции РНК1. Информационная (1950-е гг):передача информации о структуре белка от ДНК;хранение информации примерно у 80% вирусов живых организмов (выполняют роль ДНК).2. Каталитическая (1982 г): р-РНК, РНК некоторых вирусов являются рибозимами или РНК-ферментами.3. Регуляторная (1990-е гг): малые РНК отвечают за работу генов в ядре и синтез белка в цитоплазме. Таким образом, РНК сочетает свойства:ДНК — принцип комплементарности, за счет которого происходит матричное копирование молекулы;белков — трехмерная структура, позволяющая выполнять различные задачи: катализ, регуляцию, транспорт.
56. Ответ: Сходство: - Белки и нуклеиновые кислоты являются биологическими молекулами. - Они состоят из элементов: углерода, водорода, кислорода, азота и фосфора. Различия: - Белки состоят из аминокислот и выполняют различные функции, такие как катализ химических реакций и создание структур в клетке. - Нуклеиновые кислоты, такие как ДНК и РНК, состоят из нуклеотидов и служат для хранения и передачи генетической информации.
57. Аденозинмонофосфат (АМФ), аденозиндифосфат (АДФ) и аденозинтрифосфат (АТФ) относятся к классу соединений, называемых нуклеогидами. Молекула нук-леотида состоит из пятиуглеродного сахара, азотистого основания и фосфорной кислоты. В молекуле АМФ сахар представлен рибо-зой, а основание — аденином. В молекуле АДФ две фосфатные группы, а в молекуле АТФ — три.

Тема 1.3

58. Плазматическая мембрана состоит из липидов и белков. Липиды в мембране образуют двойной слой, а белки пронизывают всю ее толщу, погружены на разную глубину в липидный слой или располагаются на внешней и внутренней поверхности мембраны. К некоторым белкам, находящимся на наружной поверхности, прикреплены углеводы. Белки и углеводы на поверхности мембран у разных клеток неодинаковы и являются своеобразными указателями типа клеток.
59. Основные свойства плазматической мембраны включают защитную функцию, упругость, пермеабильность и создание электрохимического градиента. Все эти свойства обеспечивают нормальное функционирование клетки и позволяют ей выполнять свои жизненно важные функции.
60. Клеточная мембрана (также цитолемма, плазмалемма, или плазматическая мембрана) — эластическая молекулярная структура, состоящая из белков и липидов. Отделяет содержимое любой клетки от внешней среды, обеспечивая её целостность; регулирует обмен между клеткой и средой; внутриклеточные мембраны разделяют клетку на специализированные замкнутые отсеки — компартменты или органеллы, в которых поддерживаются определённые условия среды.
61. Избирательная проницаемость означает, что некоторые вещества (используемые клеткой, например, для питания или других процессов) могут проходить через клеточную мембрану, а другие (ненужные, опасные) — нет. Причём мембрана может даже отчасти регулировать этот процесс.
62. Вещества поступают в клетку сквозь клеточную оболочку в виде растворов из других клеток, окружающей среды и межклетников. Оболочка живой клетки устроена так, что проницаема для одних вещества и непроницаема для других. Таким образом клетка получает все нужное для себя.
63. Цитоплазма окружена клеточной или цитоплазматпческой мембраной. Она состоит из двух белковых, так называемых электронно-плотных, слоев, между которыми

расположен менее плотный (светлый) слой липидов. Эта трехслойная ультраструктура лежит в основе элементарной мембраны клеточных органелл.
64. Плазмолиз — это явление, которое происходит в клетке, когда она теряет воду и главные вещества, содержащиеся в ней, сокращаются. В результате плазмолиза клетка изменяет свою форму, теряет прочность и неспособна выполнять свои функции нормально. Плазмолиз может происходить при недостатке воды в окружающей среде или при неправильной работе клетки. Он часто наблюдается в растительных клетках, особенно в листьях, стеблях и корнях.
65. ТУРГОР, напряжённое состояние клеточной оболочки, создаваемое гидростатич. давлением внутриклеточной жидкости. В растит. клетках внутр. давление на клеточную стенку превышает давление на неё наружного раствора. У большинства растений тургорное давление лежит в пределах 5-10 атм, у галофитов, грибов - 50-100 атм.
66. Гипертонические растворы (Solutiones hypertonicae)— растворы, осмотическое давление которых выше осмотического давления плазмы крови. В качестве Г. р. используют растворы солей щелочных и щелочноземельных металлов, глюкозы, мочевины и других веществ. Концентрация этих растворов превышает физиол, концентрацию: для хлорида натрия она выше 0,85%, для мочевины выше 1,65%, для глюкозы выше 5,14% (см. Изотонические растворы).
67. Гипотонический раствор — раствор, имеющий меньшее осмотическое давление по отношению к другому, то есть обладающий меньшей концентрацией вещества, не проникающего через мембрану. При погружении клетки в гипотонический раствор, происходит осмотическое проникновение воды внутрь клетки с развитием её гипергидратации — набухания с последующим цитолизом.
68. Изотонические растворы — водные растворы, изотоничные плазме крови. Простейшим раствором такого типа является так называемый физиологический раствор («физраствор») — водный раствор хлорида натрия (NaCl) с массовой долей w(NaCl)~ 0,9%. Название это очень условное, так как «физраствор» не содержит многих веществ (в частности, солей калия), необходимых для физиологической деятельности тканей организма.
69. Изотонические растворы также называются «физиологическими». Это название говорит о том, что их состав и свойства близки к физиологическим условиям организма. Они обеспечивают оптимальное равновесие между водой и электролитами в клетках, что необходимо для нормальной работы организма.
70. Солевые слабительные могут содержать один или несколько из следующих ингредиентов: гидроксид магния, сульфат магния, цитрат магния, фосфат натрия и сульфат натрия.
71. Благодаря высокой концентрации соли в повязке, она создает оптимальные условия для регенерации тканей и стимулирует обменные процессы. При нанесении гипертонической солевой повязки на рану происходит активация кровообращения и усиление обмена веществ в тканях. Это способствует увеличению поступления кислорода и питательных веществ к месту повреждения, что способствует быстрому образованию новых клеток и тканей.
72. Включения цитоплазмы — это необязательные компоненты клетки, появляющиеся и исчезающие в зависимости от интенсивности и характера обмена веществ в клетке и от условий существования организма. Включения имеют вид зерен, глыбок, капель, вакуолей, гранул различной величины и формы. Их химическая природа очень разнообразна. В зависимости от функционального назначения включения объединяют в группы: трофические; секреты; инкреты; пигменты; экскреты и др. специальные включения (гемоглобин)
73. Органеллы представляют собой части клетки микроскопических размеров, которые отвечают за выполнение определенной функции внутри клетки любой степени сложности.
Общее - это одномембранные органоиды отличия - ЭПС (гранулярная или шероховатая синтез белка), Гольджи - упаковка органических молекул, образование первичных лизосом.
74. К немембранным органеллам клетки относятся центриоли, микротрубочки, филаменты, рибосомы и полисомы. Центриоли (centrioli), обычно их две (диплосома), представляют собой мелкие тельца, окруженные плотным участком цитоплазмы. От каждой центриоли лучеобразно отходят микротрубочки, получившие название центросферы.
75. Митохондрии — органеллы энергообеспечения метаболических процесов в клетке. Размеры их варьируют от 0,5 до 5-7 мкм, количество в клетке составляет от 50 до 1000 и более. В гиалоплазме митохондрии распределены обычно диффузно, однако в специализированных клетках сосредоточены в тех участках, где имеется наибольшая

потребность в энергии. Например, в мышечных клетках и симпластах большие количества митохондрий сосредоточены вдоль рабочих элементов — сократительных фибрилл. В клетках, функции которых сопряжены с особо высокими энергозатратами, митохондрии образуют множественные контакты, объединяясь в сеть, или кластеры (кардиомиоциты и симпласты скелетной мышечной ткани).

76. Строение пластид: 1 — наружная мембрана; 2 — внутренняя мембрана; 3 — строма; 4 — тилакоид; 5 — грана; 6 — ламеллы; 7 — зерна крахмала; 8 — липидные капли. Пластиды характерны только для растительных клеток. Различают три основных типа пластид: лейкопласты — бесцветные пластиды в клетках неокрашенных частей растений, хромопласты — окрашенные пластиды обычно желтого, красного и оранжевого цветов, хлоропласты — зеленые пластиды.

77. Функция хлоропластов: фотосинтез. Функция лейкопластов: синтез, накопление и хранение запасных питательных веществ. Функция хромопластов: окрашивание цветов и плодов и тем самым привлечение опылителей и распространителей семян.

78. Эндоплазматическая сеть (ЭР) является важнейшим ячейка органелла, преимущественно встречающаяся в эукариотических клетках, и является неотъемлемой частью многочисленных клеточных процессов. Это крупнейшая мембраносвязанная органелла, происходящая из ядерной оболочки клетки. Основные функции ЭР включают синтез белка, модификацию, синтез липидов и регуляцию кальция. гомеостаза и секреция. Эта органелла отличается обширной сетью мембранных трубочек и листов, которые являются неотъемлемой частью ее функции.

79. Рибосома — это клеточная структура, которая собирает белки путем соединения аминокислот на основе генетических инструкций информационной РНК (мРНК).

80. Аппарат Гольджи - одномембранная, микроскопическая органелла эукариотической клетки, которая предназначена для завершения процессов синтеза клетки и обеспечивает вывод образовавшихся веществ.

81. В некоторых случаях строение комплекса Гольджи связано с зернисто-сетчатой структурой. Располагаются такие варианты непосредственно у ядра и имеют вид колпачка.

82. Лизосомы («лизис» — расщепление, «сома» — тело) — это органеллы эукариотических клеток. По строению представляют собой мембранные мешочки (визикулы, пузырьки), содержащие множество ферментов, расщепляющих сложные органические вещества. Основными функциями лизосом являются клеточное пищеварение, уничтожение ненужных клетке органоидов, саморазрушение клетки, секреция веществ за пределы клетки.

83. Они принимают участие в переваривании пищи, полученной с помощью фагосом, известных как межклеточное переваривание. Лизосомы высвобождают свои ферменты наружу посредством экзоцитоза для осуществления внеклеточного переваривания. Лизосомы разрушают препятствующие структуры. Расщепляя клеточные компоненты, лизосомы помогают перерабатывать питательные вещества и биомолекулы обратно в клетку. Этот процесс переработки имеет решающее значение для сохранения энергии и синтеза необходимых молекул. В сперматозоидах лизосомы обеспечивают ферменты для разрушения ограничивающей мембраны яйцеклеток. Лизосомы разрушают поглощенный материал, помогая организму защищаться от инфекций. Гранулы лейкоцитов получают из лизосом. Лизосомы вызывают разрушение стареющих и мертвых клеток.

84. Клеточный центр (центросома) — это немембранная органелла в клетках эукариот. Центросома (клеточный центр) выполняет важнейшие функции в клетке: У простейших организмов формирует органоиды, которые предоставляют возможность передвигаться по водной среде. Эти органоиды называются жгутиками. У эукариотических клеток отвечает за образование ресничек, которые делают возможной кожную рецепцию — то есть восприятие внешних раздражителей кожными покровами. Играет важную роль в митотическом делении клеток за счет того, что формирует нити веретена и способствует равному распределению информации ДНК между дочерними клетками. Органеллы, составляющие центросомы, то есть центриоли, участвуют в образовании микротрубочек, которые являются важными элементами опорно-сократительного аппарата. Клеточный центр и его особенности важны для медицины: так, увеличение количества центросом в клетке свидетельствуют о наличии злокачественной опухоли.

85. Ядро атома состоит из двух типов частиц, положительно заряженных частиц, называемых

протонами, и нейтрально заряженных частиц, называемых нейтронами. Протоны + нейтроны в атоме представляют ядро атома. Ядро атома представлено через ZXA, где X - ядро атома, Z - атомный номер и A - массовое число.
86. Хроматин — это масса генетического вещества, состоящая из ДНК и белков, которые конденсируются с последующим образованием хромосом в процессе деления клеток эукариот.
87. Ядро - центральная органелла клеток эукариотических организмов, основная функция которого хранение, передача и реализация наследственной информации, также контролирует сам процесс деление клетки. Немаловажной функцией является регулирование всех процессов жизнедеятельности клетки, а также оно принимает участие в образовании РНК и рибосом, последние синтезируют необходимые белки клетки.
88. Клеточное ядро имеет важнейшее значение в жизнедеятельности клетки, поскольку служит хранилищем наследственной информации, содержащейся в хромосомах. Ядро есть в любой эукариотической клетке. Ядро ограничено ядерной оболочкой, отделяющей его содержимое (кариоплазму) от цитоплазмы. Оболочка состоит из двух мембран, разделенных промежутком. Обе они пронизаны многочисленными порами, благодаря которым возможен обмен веществами между ядром и цитоплазмой. В ядре клетки у большинства эукариот находится от 1 до 7 ядрышек. С ними связаны процессы синтеза РНК и тРНК.
89. Хромосома образуется из единственной и чрезвычайно длинной молекулы ДНК, которая содержит группу множества генов. Комплекс белков, связанных с ДНК, образует хроматин. Хроматин — нуклеопротеид, составляющий основу хромосом, находится внутри ядра клеток эукариот и входит в состав нуклеоида у прокариот. Именно в составе хроматина происходит реализация генетической информации, а также репликация и репарация ДНК.
90. Существует четыре основных типа хромосом: метацентрические, субметацентрические, акроцентрические и телоцентрические. Хромосомы находятся в ядре большинства живых клеток и состоят из ДНК, которая плотно скручена в нитевидные структуры. Дополнительные белковые структуры, называемые гистонами, поддерживают молекулу ДНК внутри хромосомы.
91. Кариотип — совокупность признаков (число, размеры, форма и т. д.) полного набора хромосом, присущая клеткам данного биологического вида (видовой кариотип), данного организма (индивидуальный кариотип) или линии (клона) клеток.
92. Аутосома - это одна пара хромосом, аутосомы находятся почти во всех клетках нашего тела. У человека 22 пары аутосом и одна пара половых хромосом (XX или XY). Аутосомы пронумерованы в соответствии с их размерами. Самая большая аутосома - хромосома 1 - содержит примерно 2800 генов; самая маленькая аутосома - хромосома 22 - содержит примерно 750 генов.
93. гетеросомами называют пару хромосом, по которой разнополые организмы отличаются друг от друга. аутосомы- хромосомы, одинаковые для раздельнополых организмов
94. Диплоидный набор хромосом — это совокупность хромосом, свойственных соматическим клеткам, в которой попарно присутствуют все характерные для данного биологического вида хромосомы. В диплоидном наборе хромосом все хромосомы имеют двойников, нуклеопротеидные структуры расположены попарно.
95. Гаплоидный набор хромосом совокупность хромосом, присущая зрелой половой клетке, в которой из каждой пары характерных для данного биологического вида хромосом присутствует только одна; у человека Г. н. х. представлен 22 аутосомами и одной половой хромосомой.

Тема 1.4

96. АССИМИЛЯЦИЯ —такая переработка попадающих извне в растительный или животный организм веществ, в результате к рой последние становятся составной частью клеток организма. А. белков с хим. стороны наиболее загадочная стадия
97. Диссимиляция — это процесс разложения сложных органических веществ с получением энергии. Эта физиологическая функция является неотъемлемой частью обмена веществ у всех живых организмов. Во время диссимиляции, организмы превращают сложные молекулы в более простые и удобные для использования энергии формы.
98. Этапы энергетического обмена:

1. Подготовительный - происходит в цитоплазме клеток. Под действием ферментов полисахариды расщепляются на моносахариды (глюкоза, фруктоза и др.), жиры расщепляются до глицерина и жирных кислот, белки - до аминокислот, нуклеиновые кислоты до нуклеотидов. При этом выделяется небольшое количество энергии, которое рассеивается в виде тепла.

2. Бескислородный (анаэробное дыхание или гликолиз) — многоступенчатое расщепление глюкозы без участия кислорода. Его называют брожением. В мышцах в результате анаэробного дыхания молекула глюкозы распадается на две молекулы лировиноградной кислоты (C3H4O3), которые затем восстанавливаются в молочную кислоту (C3H6O3). В реакциях расщепления глюкозы участвуют фосфорная кислота и АДФ.

99. Основное отличие между дыханием и брожением заключается в их целях и процессах. Дыхание — это физиологический процесс, который обеспечивает жизненно важные функции организма, такие как поступление и удаление газов. Брожение, с другой стороны, является процессом разложения органических веществ под воздействием микроорганизмов или дрожжей, при котором образуется энергия в виде алкоголя или газа.

100. Двумя основными функциями митохондрий являются клеточное дыхание и производство энергии. Эти две особенности являются основной причиной, почему вам нужно дышать и есть. Вашим митохондриям требуется как кислород из воздуха, так и глюкоза и жир из пищи для выработки энергии в форме АТФ. Помимо производства энергии и клеточного дыхания, митохондрии играют роль в других функциях, включая гомеостаз кальция, рост клеток, деление клеток и гибель клеток. Они участвуют в поддержании функции нервной системы, в выработке тепла, являются основным клеточным органом для метаболических функций в цикле Кребса и других дыхательных циклах. Они находятся в синтезе биомолекул.

101. Главное преимущество дыхания состоит в том, что энергия окисляемого вещества - субстрата, на котором микроорганизм растет, используется наиболее полно. Поэтому в процессе дыхания перерабатывается гораздо меньше субстрата для получения определенного количества энергии, чем, например, при брожениях.

102. Автотрофная ассимиляция — это форма ассимиляции, при которой из неорганических веществ строятся органические вещества организма. другая форма ассимиляции, при которой органические вещества, созданные организмом, строятся из органических веществ — гетеротрофная.

103. Гетеротрофная ассимиляция — один из наиболее важных процессов, обеспечивающих выживание и развитие многих организмов. Она является основным способом получения энергии и необходимых питательных веществ. В отличие от автотрофной ассимиляции, при которой организмы способны синтезировать органические вещества из неорганических веществ, гетеротрофные организмы получают энергию и итательные вещества из органических веществ других организмов.

104. Фотосинтез — процесс, при котором в клетках, содержащих хлорофилл, под действием энергии света образуются органические вещества из неорганических. При фотосинтезе растение поглощает углекислый газ и воду, синтезирует органические вещества и выделяет кислород, как побочный продукт фотосинтеза.

105. Сложный процесс фотосинтеза состоит из двух фаз: световой и темновой. Как понятно из названия, световая (светозависимая) фаза происходит с участием квантов света. Название темновая фаза вовсе не означает, что процесс происходит в темноте. Более точное определение — светонезависимая.

106. Способны к фотосинтезу в основном, зеленые растения. Но кроме них также способны и другие организмы, например Бактерии - цианобактерии, зеленые бактерии, пурпурные бактерии. Эти бактерии производят фотосинтез с участием пигмета бактериохлорофилла.

107. Роль фотосинтеза в жизни Земли заключается в его способности захватывать энергию из окружающей среды и превращать ее в питательные вещества. Затем растения используют эти вещества для роста, размножения и обеспечения своей жизнедеятельности. Фотосинтез имеет большое значение для экосистем на Земле, так как без его наличия возможны невозвратные изменения в природе.

108. Хемосинтез — это процесс, при котором некоторые организмы, обычно бактерии, используют химическую энергию вместо солнечного света для получения органических соединений из неорганических веществ. В этом процессе энергия получается в результате

окисления неорганических молекул, таких как сероводород или метан, и используется для производства органических молекул, таких как сахара, аминокислоты и липиды.

109. Самое главное отличие хемосинтеза от фотосинтеза является отсутствие необходимости в свете Фотосинтез не осуществляется без света. Данный тип питания просиходит только на свету Хемосинтез происходит за счёт поглощения энергии, а не света.

110. И фотосинтез, и хемосинтез представляют собой самые базовые, основные процессы, которые протекают в живых организмах. Именно они предоставляют возможность организовать необходимые источники жизнедеятельности для организмов, которые относятся к автотрофным (т.е. растительные организмы и некоторые бактерии). Такие организмы и работают в качестве основного источника пищи, являясь непосредственной начальной точкой пищевой пирамиды, для других организмов: гетеротрофов и сапротрофов.

111. В определении структуры синтезируемого белка ДНК играет решающую роль. Именно в ДНК содержится информация о первичной структуре молекулы. Структура белка — это определённый порядок нуклеотидов в молекулах нуклеиновых кислот. Именно порядок введения задаёт аминокислотных остатков в полипептидную цепь в ходе ее синтеза. Исследования наглядно демонстрируют, что каждая из аминокислот в полипептидной цепи кодируется последовательностью.

112. Это многостадийный процесс синтеза и созревания белков, протекающий в живых организмах. В биосинтезе белка выделяют два основных этапа: синтез полипептидной цепи из аминокислот, происходящий на рибосомах с участием молекул мРНК и тРНК, и посттрансляционные модификации полипептидной цепи. Процесс биосинтеза белка требует значительных затрат энергии.

113. Основное место, где происходит синтез белка, - это рибосома, клеточная органелла, состоящая из двух субъединиц. Таких структур в клетке огромное количество, и они в основном расположены на мембранах шероховатой эндоплазматической сети. Сам биосинтез происходит так: образованная в ядре клетки информационная РНК выходит сквозь нуклеарные поры в цитоплазму и встречается с рибосомой.

114. Белки синтезируют все клетки, кроме безъядерных. Структура белка определяется ядерной ДНК. Информация о последовательности аминокислот в одной полипептидной цепи находится в участке ДНК, который называется ген. В ДНК заложена информация о первичной структуре белка. Код ДНК един для всех организмов. Каждой аминокислоте соответствует три нуклеотида, образующих триплет, или кодон. Такое кодирование избыточно: возможны 64 комбинации триплетов, тогда как аминокислот только 20. Существуют также управляющие триплеты, например, обозначающие начало и конец гена.

115. Информация о строении белка передается в цитоплазму особыми молекулами РНК, которые называются информационными (иРНК). Информационная РНК переносится в цитоплазму, где с помощью специальных органоидов - рибосом идет синтез белка. Именно информационная РНК, которая строится комплементарно одной из нитей ДНК, определяет порядок расположения аминокислот в белковых молекулах.

116. Функцией является транспортировка аминокислот к месту синтеза белка. тРНК также принимают непосредственное участие в наращивании полипептидной цепи, присоединяясь — будучи в комплексе с аминокислотой — к кодону мРНК и обеспечивая необходимую для образования новой пептидной связи конформацию комплекса.

117. Биосинтез белка состоит из 2 этапов: Транскрипции и Трансляции 1) В ядре транскрибируется зашифрованная генетическая информация о одном белке с ДНК на и-РНК 2) Трансляция начинается с расположения и-РНК на рибосоме 3) К кодонам и-РНК будут подсоединяться антикодоны т-РНК. 4)т-РНК приносит АК и перетягивает на себя ранее синтезированную цень белка, освобождая предыдущую т-РНК. 5) Свободная т-РНК, уходя из рабочей зоны рибосомы, передвинет на один триплет цепь и-РНК.

6)Синтез белка закончится тогда, когда в рабочую зону зайдут стоп-кодоны.

118. Ген - элементарная единица наследственности, наименьший неделимый элемент наследственного материала, который может быть передан от родителей потомству как целое и который определяет признаки, свойства или физиологическую функцию организма.

119. Генетический код — это система записи генетической информации о порядке расположения аминокислот в белках в виде последовательности нуклеотидов в ДНК или РНК. Каждая аминокислота белка закодирована в ДНК триплетом — тремя расположенными

подряд нуклеотидами. Каждому триплету нуклеотидов соответствует одна аминокислота в молекуле белка.

120. «Транскрипция — процесс синтеза РНК с использованием ДНК в качестве матрицы, происходящий во всех живых клетках.

121. Трансляция — финальная стадия синтеза рибосомой белка из аминокислот на матрице информационной (или матричной) РНК.

122. Сборка белковых молекул происходит в рибосомах. При атом одна мРНК связывается с несколькими рибосомами, образуя сложную структуру - полисому. На полисоме одновременно идет синтез многих молекул одного белка. Аминокислоты, из которых синтезируются белковые молекулы, доставляются к рибосомам молекулами тРНК.

Тема 1.5

123. Клеточный цикл — это период существования клетки с момента её образования путём деления материнской клетки до собственного деления или гибели.

125.- период между делениями клетки. Состоит из 3 -х периодов: G1-постмитотический (пресинтетический); S-синтетический; O2-премитотический (постсинтетический); G0-период.

126. Интерфаза — период клеточного цикла, разделенный на G1-,G_0-, S- и G2-фазы. Во время интерфазы идёт подготовка к делению: растёт, удваивает количество цитоплазмы, клеточных белков и органелл. В S -фазе происходит удвоение ДНК и центросом.

127. амитоз; митоз; мейоз

128. Митоз происходит при завершении двух отдельных и несхожих процессов. В ходе первого процесса, который иногда называется кариокинез (греч. karyo — ядро; kinesis — деление), реплицированные хромосомы распределяются по двум отдельным дочерним ядрам. При втором процессе, называемом цитокинез, цитоплазма разделяется между этими двумя ядрами и образуются две отдельных дочерних клетки. Исторически деление ядра подразделяется на несколько фаз, в зависимости от структуры и положения хромосом.

129. В метафазе хромосомы состоят из 2-х хроматид, в анафазе хроматиды разделяются и расходятся к разным полюсам клетки.

130. Биологическое значение митоза заключается в том, что он обеспечивает постоянство числа хромосом во всех клетках организма. В процессе митоза происходит распределение ДНК хромосом материнской клетки строго поровну между возникающими из нее двумя дочерними клетками. В результате митоза все клетки тела, кроме половых, получают одну и ту же генетическую информацию. Такие клетки называются соматическими (от греч. "сома" - тело).

131. Подготовка клетки к делению состоит из трех периодов:

Пресинтетический - 2-3 часа, клетка растет и накапливает энергию Синтетический - 6-10 часов, удвоение ДНК называют репликацией или редупликацией , синтез белков, увеличение РНК, удвоение центриолей Постсинтетический - 2-5 часов, накапливается энергия, синтезируются белки микротрубочек. Во время интерфазы происходит репликация генетического, материала - образуется точная копия материнской ДНК. Удвоенная хромосома состоит из 2-х половинок, содержащих по одной двуцепочечной молекуле ДНК.

132. В результате репликации происходит идентичное удвоение молекул ДНК. Этот процесс происходит перед делением клетки (в интерфазе). После репликации каждая хромосома состоит из двух сестринских (одинаковых) хроматид. В метафазе хромосомы выстраиваются в плоскости экватора и к ним присоединяются нити веретена деления. В анафазе эти нити сокращаются, хромосомы разрываются на две хроматиды и эти сестринские хроматиды одновременно расходятся к полюсам клетки. После разъединения хроматиды становятся самостоятельными, и, когда они достигают полюсов клетки, их называют хромосомами. В результате у каждого полюса собирается набор хромосом идентичный материнскому, причем одинаковый у обоих полюсов. В основе упорядоченного распределения хромосом - РЕПЛИКАЦИЯ (самоудвоение ДНК).

133. У всего живого деление клеток обеспечивает рост и размножение. Но высшие растения и грибы еще и передвигаются с помощью деления клеток, через рост в определенном направлении; и у них нет других способов активно передвигаться.

Тема 2.1

134. Незаменимые аминокислоты - это те вещества, которые не могут синтезироваться организмом самостоятельно и не заменяются никакими другими веществами. Именно поэтому стоит позаботиться о том, чтобы они регулярно попадали в организм с продуктами питания. заменимые аминокислоты синтезируются организмом в процессе метаболизма, извлекаясь в достаточном количестве из других органических веществ.
135. Белки, жиры, углеводы - это сложные органические соединения. Они необходимы для питания, роста организма. Из белка вообще состоит все наше тело. Мы - сплошной белок. Углеводы - самая быстрая энергия. Жиры играют огромную роль в гормонах. Белки, жиры и углеводы - сложные вещества, составляющие большую часть массы всех живых организмов.
136. При снижении уровня глюкозы в крови, головной мозг страдает прежде всего, так как его клетки требуют больших количеств глюкозы для поддержания своей активности. В отличие от других органов, головной мозг не может эффективно использовать другие источники энергии, такие как жиры или белки.
137. Минеральные вещества нужны для поддержания кислотно-щелочного равновесия в организме, создания определенной концентрации ионов водорода в тканях и клетках, межтканевых и межклеточных жидкостях, а также для придания им осмотических свойств, обеспечивающих нормальное протекание обмена веществ. Большое значение имеют минеральные вещества в образовании белка.
138. Человеческие клетки и биологические жидкости в основном сделаны из воды, как универсального растворителя. За счет наличия в организме достаточного количества воды регулируется температура тела, поддерживается гибкость мышц и суставов, постоянно осуществляется приток крови к почкам и вымываются отходы. По оценкам экспертов, большинство людей в критических случаях не могут прожить без воды более нескольких дней, максимум одну неделю.
139. Витамины— это биологически высокоактивные органические вещества, которые необходимы для питания человека. В организме человека витамины, за редким исключением, не вырабатываются и не накапливаются, поэтому необходимо, что бы они постоянно поступали с пищей. Потребность в витаминах должна обеспечиваться прежде всего за счет натуральных витаминов, содержащихся в продуктах. Источниками витаминов являются продукты как растительного, так и животного происхождения. Однако при повышенной потребности в витаминах, для ускорения восстановительных процессов, для повышения работоспособности можно прибегать и к витаминным препаратам. В настоящее время известно более 20 витаминов. Многие из них хорошо изучены и установлены нормы потребности их в зависимости от возраста человека.
140. Гиповитаминозы - болезни, обусловленные недостаточ-ным поступлением витаминов с пищей или неполным их. усвоением. Авитаминозы - болезни, возникающие при полном отсутствии. витаминов в пище или полном нарушении их усвоения. Гипервитаминозы - болезни, связанные с поступлением в организм чрезмерно больших количеств витаминов.

Тема 2.2

141. Размножение (или размножение, или размножение) - это биологический процесс, посредством которого новые индивидуальные организмы - "потомки" - производятся от своих "родителей" или родителей. Размножение является фундаментальной чертой всей известной жизни; каждый отдельный организм существует как результат размножения.
142. Бесполым называется размножение, которое происходит без образования гамет. В нём участвует одна особь, а генотип потомства такой же, как у родительской особи. При бесполом размножении не нужно искать партнёра, потомство может оставить любая особь в любом месте. Возникает огромное количество потомков. Недостаток этой формы размножения — идентичность всего потомства. При резком изменении условий все организмы могут погибнуть.
143. У многоклеточных организмов различают пять основных способов бесполого размножения: фрагментация вегетативное размножение почкование полиэмбриония спорообразование

144.Половое размножение - это когда взаимодействуют мужские и женские особи, происходит оплодотворение, в результате слияния двух клеток образуется зигота. Бесполое размножение - вегетативное (усы, черенки, споры), партеногинез - размножение женских особей без самцов.
145.Раздельнополые организмы имеют две особи разного пола, менять свой пол они не могут и имеют в своем теле только один орган, способный синтезировать мужские или женские гаметы. К таким существам относятся млекопитающие, включая человека, птицы, некоторые рыбы, растения, насекомые.
146.Мейоз - это процесс деления клеточных ядер, приводящий к уменьшению числа хромосом вдвое и образованию гамет.
147.Основное различие между митозом и мейозом заключается в том, что митоз - это эквационное деление, при котором ядро делится с образованием двух ядер с тем же числом и типом хромосом, что и родительская клетка, в то время как мейоз - это редукционное деление, при котором ядро делится с образованием четырех ядер с половиной числа хромосом родительской клетки.
148.Партеногенез является половым способом размножения. К этому типу размножения партеногенез относится потому, что в этом процессе участвует пусть одна, но половая клетка - яйцеклетка. Она не сливается с мужскими половыми клетками - сперматозоидами, то есть не оплодотворяется. И вот из этой неоплодотворенной женской клетки и развивается новый организм. Этот вид размножения, по предположениям ученых, возник в процессе эволюции раздельнополости. Партеногенезом размножаются пчелы, некоторые виды улиток, нематоды, коловратки, муравьи, термиты, комодские вараны.

Тема 2.3

149.Онтогенез - это индивидуальное развитие организма. Это совокупность последовательных морфологических, физиологических и биохимических преобразований, которые претерпевает организм от момента его появления до конца жизни. Онтогенез включает рост, то есть увеличение массы и размеров организма, а также дифференцировку. Термин «онтогенез» был введен в 1866 году Т. Геккелем. Онтогенез представляет собой реализацию наследственной информации.
150. Эмбриональное развитие человека, или эмбриогенез человека, - это развитие и формирование человеческого эмбриона. Он характеризуется процессами клеточного деления и клеточной дифференцировки эмбриона, которые происходят на ранних стадиях развития. С биологической точки зрения, развитие человеческого тела влечет за собой рост от одноклеточной зиготы до взрослого человека.
151. Старость представляет собой закономерную стадию индивидуального развития, по достижении которой организм приобретает определенные изменения во внешнем виде и физическом состоянии. Смерть как биологическое понятие является выражением необратимого прекращения жизнедеятельности организма. С наступлением смерти человек превращается в мертвое тело, труп.
152. Системный подход к проблеме старения Методология - это отражение уровня развития науки как способа мышления, способа отражения мира. Практически во всех областях науки сейчас осознаны новые принципы, характерные для современной науки вообще
153. Период острой гипоксии, когда уже произошла остановка кровообращения и (или) дыхания, но кора головного мозга еще не погибла, называют клинической смертью. Данное состояние потенциально обратимо, поскольку, если восстановить перфузию мозга оксигенированной кровью, жизнеспособность мозга сохранится. Если же оксигенация мозга не восстановится, то нейроны коры погибнут, что будет знаменовать собой наступлениебиологической смерти, необратимого состояния, при котором спасение человека уже невозможно.

Тема 2.4

154. Наследственность - способность организмов передавать свои признаки и особенности развития потомству. Изменчивость - разнообразие признаков среди представителей данного вида, а также свойство потомков приобретать отличия от родительских форм. Генетика -

наука о закономерностях наследственности и изменчивости.

155. Генетика - это наука, изучающая наследственность и ее изменения, передаваемые от одного поколения к другому. Она включает в себя множество тем, связанных с генами, хромосомами, мутациями, наследованием и эволюцией. Современная генетика играет важную роль в медицине, помогая выявлять генетические болезни, а также понимать механизмы их возникновения и распространения.

156. Среди основных методов диагностики генетических заболеваний выделяют: Генеалогический метод Близнецовый метод Цитогенетический метод Биохимический метод Популяционно-статистический метод Метод генетики соматических клеток Молекулярно-генетический метод

157. Основными свойствами наследственного материала являются: Способность кодировать информацию (генетический код). Способность воспроизводить информацию (репликация). Способность реализовать информацию (трансляция). Способность правильно сохранять информацию (репарация). Способность передавать информацию (транскрипция). Способность изменять информацию (мутация и генетическая рекомбинация).

158. Нуклеиновые кислоты являются макромолекулами, т.е. отличаются большой молекулярной массой. Это полимеры, состоящие из мономеров — нуклеотидов, включающих три компонента: сахар (пентозу), фосфат и азотистое основание (пурин или пиримидин). К первому атому углерода в молекуле пентозы С-1' присоединяется азотистое основание (аденин, гуанин, цитозин, тимин или урацил), а к пятому атому углерода С-5' с помощью эфирной связи — фосфат; у третьего атома углерода С-3' всегда имеется гидроксильная группа — ОН

Тема 2.5

159. Гомогаметный пол и гетерогаметный пол — это понятия, которые используются в биологической науке для обозначения различий между полами особей вида. Генетический пол определяется набором хромосом у каждого пола, и в зависимости от этого различают гомогаметные особи (XX или ZZ) и гетерогаметные особи (XY или WZ).

160. признаки пола определяются набором половых хромосом, а их в гаметах - половых клетках - половина, только при оплодотворении в зиготе - оплодотворённом яйце - полный набор хромосом, в т. ч. и половых

161. Структура популяции — это распределение особей по территории, соотношения групп по полу, возрасту, морфологическим, физиологическим, поведенческим и генетическим особенностям. Структура популяции не стабильна. От того, какова структура популяции в данный период времени, во многом зависит направление ее дальнейших изменений. Различают следующие структуры популяций: • половую структуру, • возрастную структуру, • пространственную структуру, • этологическую структуру, • генетической структуру, • экологическую структуру.

162. Гемизиготность проявляется ряде сцепленных с полом наследственных заболеваний у человека и животных (например, гемофилия и дальтонизм, вызываемые рецессивными, сцепленными с полом генами) Гемизиготность используется в селекционной растениеводческой практике для определения генного состава хромосом путём получения моносомиков — организмов с одной, непарной хромосомой.

163. Скрещивание белоглазой самки и красноглазого самца дрозофилы дает красноглазых самок и белоглазых самцов. Редко это скрещивание может дать всех белоглазых самок и красноглазых самцов. Было обнаружено, что это связано с отсутствием дизъюнкции Х-хромосом у самок

164. Сцепленное наследование — наследование признаков, гены которых локализованы в одной хромосоме. Группы сцепления разрушаются при кроссинговере, когда происходит обмен участками гомологичных хромосом в профазу I мейоза. Сила сцепления между генами зависит от расстояния между ними: чем дальше гены располагаются друг от друга, тем выше частота кроссинговера и наоборот.

165. Суммируя данные о независимом и сцепленном наследовании признаков, о наследовании, сцепленном с полом, о связи нарушения поведения хромосом и отклонения от закономерностей наследования признаков у дрозофилы и других организмов, Морган и его сотрудники сформулировали основные положения хромосомной теории наследственности.

Тема 2.6

166. Изменчивость - это способность организма изменять свои внешние и внутренние признаки под влиянием внешней среды. Изменчивость, возникающая в отдельном организме и не передающаяся по наследству, называется модификационной. Изменчивость, возникающая в генотипе и передающаяся следующим поколениям называется генотипической или наследственной.
167. Изменчивость бывает: 1.Ненаследственная (фенотипическая) 2.Онтогенетическая (отражает закономерные изменения в ходе индивидуального развития организма)
3.Наследственная (генотипическая, неопределенная, индивидуальная) Соотносительная - коррелятивная, возникает в результате свойства генов влиять на формирование двух и более признаков (плейотропия). Модификационная (ненаследственная) изменчивость.
168. Мутация - внезапное наследственное изменение какого-либо фенотипического признака, вызванное резким структурным или функциональным изменением. Если мутации происходят в клетках, не относящихся к зародышевой линии, то эти изменения можно классифицировать как соматические мутации. Слово «соматический» происходит от греческого слова soma, что означает «тело», а соматические мутации влияют только на настоящее тело организма.
169. Комбинативную изменчивость представляют процессы, которые обеспечивают индивидуальные наследственные различия особей в результате рекомбинации (новых сочетаний) генов и хромосом. Рекон - предельно малая единица гена, способная к рекомбинации.
170. У родителей первой группы рождаются дети только первой группы. У первой и второй - ребенок первой и второй. У первой и третьей - ребенок первой и третьей. А вот у родителей первой и четвертой рождаются дети второй и третьей т. Е полностью отличаются. В транслокации 21 / 21 рождается ребенок с 100% синдромом. В остальном случае около 5 - 10%.
172.Д = И * В. Д — доза мутагенного фактора И — интенсивность В — время воздействия. Частота мутаций растёт при повышении дозы до определённого предела. Если доза превышает этот предел, много клеток начинает отмирать и поэтому частота мутаций в целом уменьшается. Для мутагенов не существует нижнего порога интенсивности действия, то есть они могут вызывать генетические изменения даже при самых малых дозах.
173. Дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК) — макромолекула, обеспечивающая хранение, передачу из поколения в поколение и реализацию генетической программы развития и функционирования живых организмов. Основная роль ДНК в клетках — долговременное хранение информации о структуре РНК и белков. С химической точки зрения ДНК — это длинная полимерная молекула, состоящая из повторяющихся блоков — нуклеотидов. Каждый нуклеотид состоит из азотистого основания, сахара (дезоксирибозы) и фосфатной группы. Связи между нуклеотидами в цепи образуются за счёт дезоксирибозы и фосфатной группы.

Тема 3.1

174. Эволюционные взгляды - это зарождение жизни, ее развитие в процессе эволюции, в результате появления прогрессивных черт - популяция выживала, при развитии регрессивных черт - популяция вымирала. А метафизические - это появление готовых форм жизни, допустим, на комете прилетела к нам жизнь и стала существовать. Без эволюционных признаков.
175. Заслуги - Ламарк стал первым биологом, который попытался создать стройную и целостную теорию эволюции живого мира. Кроме ботанических и зоологических работ, Ламарк издал ряд трудов по гидрологии, геологии и метеорологии, Ламарк выдвинул принцип историзма и актуализма в трактовке геологических явлений. Недостатки - он был первым, поэтому его теории были хоть и верны, но еще несовершенны, современник и не понимал и ине были согласнысным.

176. 1) накопление большого научного материала по геологии, палеонтологии, географии, ботанике, зоологии; создание клеточной теории, открытие закона сохранения и превращения энергии, закона зародышевого сходства;
1) высокий уровень развития сельского хозяйства в Англии — особенно селекции животных и растений;
2) собственные наблюдения и открытия Ч. Дарвина во время кругосветного путешествия на корабле «Бигль» и при изучении сельского хозяйства Англии.
В результате анализа и обобщения этого огромного фактического материала Ч. Дарвин создал эволюционное учение, которое явилось ответом на вопрос многих поколений ученых и мыслителей о происхождении видов.
177. Изменчивость. Наследственность. Искусственный отбор. Борьба за существование. Естественный отбор
178. Чарльз Дарвин различал следующие виды изменчивости: неопределенная, определенная, индивидуальная, коррелятивная, почковые вариации, уродства, изменчивость вследствие "влияния привычки и упражнения и неупражнения органов" и изменчивость вследствие скрещивания. На современном этапе выделяют ненаследственную (определенную, модификационную, фенотипическую) изменчивость и наследственную (неопределенную, индивидуальную, генотипическую).

Тема 3.2

179. Микроэволюция приводит к образованию новых видов, макроэволюция связанна с крупными эволюционными изменениями. Макроэволюция - формирование крупных видов. микро-маленькое макро-большое. Микроэволюция приводит к образованию новых видов, макроэволюция связанна с крупными эволюционными изменениями - ароморфозами, приводящими к появлению более крупных таксонов - родов, семейств, отрядов, классов, типов и царств.
180. АРОГЕНЕЗ (сопровождается ароморфозом), морфофизиологический прогресс; АЛЛОГЕНЕЗ (сопровождается идиоадатацией), морфофизиологический прогресс; КАТАГЕНЕЗ (сопровождается дегенерацией), морфофизиологический регресс. Значение видообразования в жизни природы: возможность обживания новой среды обитания, заселения новых экологических ниш. адаптация - видообразование - эволюция. Популяция (лишнее). приспособленность - микроэволюция-макроэволюция. Популяция (лишнее, она не эволюционирует). идиоадаптация, ароморфоз, биологический прогресс. Дегенерация (лишнее, это -регресс). приспособленность - дивергенция - естественный отбор. Искусственный отбор (лишнее, у него другие закономерности).
181. Биологический прогресс — это процесс эволюции вида организмов, при котором в результате изменения окружающей среды имеют место увеличение рождаемости его особей, расширение территории его распространения, видообразование на его основе.
182. Эволюционное движение, при котором происходит сокращение ареала, уменьшение численности особей из-за неприспособленности к среде обитания, снижение числа видов групп из-за давления других видов, вымирание вида. Палеонтология доказала, что многие виды в прошлом полностью исчезли. Если при биологическом прогрессе некоторые виды развиваются и широко распространяются по всему земному шару, то при биологическом регрессе виды исчезают, не сумев приспособиться к условиям окружающей среды.
183. Методы исследования эволюции: палеонтология, биогеография, морфологические, эмбриологические, генетические, экологические, биохимические методы и методы молекулярной биологии.
184. в биогенетическом законе Ф. Мюллера и Э. Геккеля: индивидуальное развитие особи (онтогенез) до определенной степени повторяет историческое развитие вида (филогенез) , к которому относится данная особь. Известный русский ученый А. Н. Северцов внес важные дополнения в этот закон. Он установил, что в эмбриогенезе повторяются признаки зародышей, а не взрослых особей. Например, жаберные щели у зародыша человека сходны по строению с жаберными щелями рыб, а не с жабрами взрослых рыб. Биогенетический закон имеет очень важное значение, поскольку свидетельствует об общих предках животных, относящихся к различным систематическим группам. Он позволяет использовать данные эмбриологии для

воссоздания хода филогенеза.

Тема 3.3

185. В системе животного мира человек занимает следующее положение: царство - Животные, тип - Хордовые, подтип - Позвоночные, класс - Млекопитающие, отряд - Приматы, подотряд - Человекоподобные, секция - Узконосые, надсемейство - Гоминоиды, семейство - Гоминиды, род - Человек, вид - Человек разумный (Homo sapiens). Организм человека обладает следующими отличительными признаками, свойственными всем представителям класса млекопитающих.
186. РУДИМЕНТЫ, рудиментарные органы, сравнительно упрощённые, недоразвитые (по сравнению с гомологичными образованиями предковых и близких форм) структуры, утратившие своё осн. значение в организме в процессе филогенеза. Р. закладываются во время зародышевого развития, но полностью не развиваются.
187. Появление у отдельных организмов данного вида признаков, свойственных отдалённым предкам, но отсутствующих у ближайших, то есть утраченных в ходе эволюции. Проявление атавизма в онтогенезе особи объясняется тем, что древние гены (и морфогенетические системы), ответственные за данный признак, сохраняются в геноме, но их действие при нормальном развитии блокируется другими генами (репрессорами). В развитии отдельных особей по различным причинам блокирующее действие может быть снято и признак проявляется вновь.
188. Эволюционное объяснение рудиментов и атавизмов состоит в том, что органы (признаки), ставшие бесполезными для организма, не утрачиваются в одночасье, а могут сохраняться в течение миллионов лет, постепенно редуцируясь и разрушаясь под грузом мутаций (отбор перестает отбраковывать мутации, нарушающие развитие данного признака, и эти мутации начинают свободно накапливаться, но процесс этот очень медленный) . По ходу дела, естественно, редуцирующийся орган может приобрести новые функции. Даже если внешнее проявление признака полностью утрачено, в геноме еще долго могут сохраняться фрагменты генетических "программ", обеспечивавших развитие данного признака у предков. При особых обстоятельствах (мутации, экстремальные воздействия на развивающийся эмбрион) эти программы могут иногда "сработать" - и тогда мы получаем атавизм.
189. Современная наука на основании палеонтологических и археологических данных всю историю развития и становления предков людей, принадлежащих к семейству гомонид (людей), делит на три стадии: представители человека в первой стадии были обезьянолюди, во второй - неандертальцы, в третьей - кроманьонцы и наконец современный человек.
190. Труд - источник всякого богатства, утверждают политико-эконоыы. Он действительно является таковым наряду с природой, доставляющей ему материал, который он превращает в богатство. Но он еще и нечто бесконечно большее, чем это. Он - первое основное условие всей человеческой жизни, и притом в такой степени, что мы в известном смысле должны сказать: труд создал самого человека.

Тема 4.1

191. Среда обитания - это совокупность определённых абиотических и биотических условий, в которых обитает данный организм. Отдельные элементы среды, на которые организм реагирует приспособительными реакциями, носят название факторов. По преобладающему фактору или комплексу факторов, которые называются средообразующими, выделяют 4 среды жизни: водную, наземно-воздушную, почвенную и организменную.
192. Водная среда. Высокая плотность, теплопроводность, прозрачность, сильные перепады давления, слабая аэрация, освещенность убывает с глубиной, относительно однородная (гомогенная) в пространстве и стабильная во времени. Наземно-воздушная. Обилие света и кислорода, низкая плотность воздуха, резкие колебания температуры, высокая подвижность атмосферы, дефицит влаги, гетерогенная. Наиболее сложная как по свойствам, так и по разнообразию в пространстве. Почвенная среда обитания. Дефицит или полное отсутствие света, высокая плотность, недостаток или избыток влаги, недостаток кислорода, сравнительно

высокое содержание углекислого газа, рыхлая структура субстрата, заполненная смесью газов и водой. Создана живыми организмами. Организменная. Наличие легкоусвояемой пищи, постоянство температурного, осмотического, солевого режимов, отсутствие угрозы высыхания, защищенность от врагов, нехватка кислорода, ограниченность жизненного пространства.

193. Приспособленность живых существ к среде обитания или адаптация — это комплекс характерных черт, помогающих выживать в определённых условиях и оставлять после себя полноценное здоровое потомство. Адаптация к окружающей среде возникает в ходе эволюции. Появление приспособленности у растений и животных — характерное явление, но она проявляется далеко не сразу. В результате длительного эволюционного процесса появляются особи с особыми признаками, приспособленными к условиям внешней среды.

194. Экологический фактор - это любое условие среды, способное оказывать прямое или косвенное влияние на живые организмы, хотя бы на протяжении одной из фаз их индивидуального развития. В свою очередь организм реагирует на экологический фактор специфичными приспособительными реакциями. Таким образом, экологические факторы - это все элементы естественной среды, которые влияют на существование и развитие организмов, и на какие живые существа реагируют реакциями приспособления (за пределами способности приспособления настает смерть).

195. Экологические факторы - это все факторы окружающей среды, действующие на организм. Они делятся на 3 группы: Абиотические - факторы неживой природы: температура, влажность, соленость воды. Биотические - воздействия живых организмов: хищничество, паразитизм, симбиоз, конкуренция. Антропогенные - воздействия человека: вырубка леса, загрязнение воздуха, осушение болота, рыхление почвы.

196. Закон (правило) минимума Либиха (Ю.Либих, 1840). Относительное действие отдельного экологического фактора тем сильнее, чем в большей степени по сравнению с другими ощущается его нехватка. Закон толерантности Шелфорда (В.Шелфорд, 1913). Лимитирующим фактором процветания может быть как минимум, так и максимум экологического фактора, диапазон между которыми определяет величину толерантности (выносливости) организма к данному фактору.

197. Закон толерантности Шелфорда: лимитирующим фактором процветания организма (вида) может быть как минимум, так и максимум экологического воздействия, диапазон между которыми определяет величину выносливости (толерантности) организма к данному фактору.

198. Популяция является элементарной структурой вида, в форме которой вид существует в природе. Основными характеристиками популяции являются: плотность, численность, рождаемость, смертность, возрастной состав, характер распределения в пределах территории и темп роста.

199. Место, занимаемое видом в биоценозе, включающее комплекс его биоценотических связей и требований к факторам среды. Термин введён в 1914 году Дж. Гриннеллом и в 1927 году Чарльзом Элтоном. В настоящее время определение Гриннелла принято называть пространственной нишей, а определение Элтона называют трофической нишей. В настоящее время доминирует модель гиперобъёма Дж. Э. Хатчинсона. Модель представлена как n-мерный куб, на осях которого отложены экологические факторы. По каждому фактору у вида есть диапазон, в котором он может существовать. Если провести проекции от крайних точек диапазонов каждой оси факторов, мы получим n -мерную фигуру, где n - количество значимых для вида экологических факторов

200. Сообщество организмов, исторически сложившаяся совокупность животных, растений, грибов и микроорганизмов, населяющих относительно однородное жизненное пространство (определённый участок суши или акватории), связанных между собой, а также окружающей их средой. Биоценозы возникли на основе биогенного круговорота и обеспечивают его в конкретных природных условиях. Это динамическая, способная к саморегулированию система, компоненты которой (продуценты, консументы, редуценты) взаимосвязаны. Один из основных объектов исследования экологии. Наиболее важными количественными показателями биоценозов являются биоразнообразие и биомасса.

201. Организмы, участвующие в симбиозе, называют симбионтами. Например, симбионтами являются гриб и водоросль, образующие лишайник, берёза и

подберёзовик, мурена и рыба-чистильщик, насекомые-опылители и опыляемые ими растения. а.....Внутривидовая конкуренция — соперничество за ресурсы между особями одного вида. Это важный фактор саморегуляции в популяции. Хищничество - тип взаимоотношений, при котором представители одного вида питаются представителями другого вида.

202. Взаимодействие живых организмов с компонентами биосферы (литосферой, атмосферой, гидросферой) происходит путем обмена, питания, дыхания, выделения продуктов метаболизма. Все организмы неодинаковы с точки зрения ассимиляции ими веществ и энергии. Растения используют солнечную энергию, осуществляя процесс фотосинтеза, а животные потребляют органические вещества, созданные растениями - фотосинтетиками. Животные, в отличие от растений и бактерий, не могут осуществлять реакции фото- и хемосинтеза, а вынуждены использовать солнечную энергию опосредованно - через органическое вещество, созданное фотосинтетиками. Все живые организмы по способу питания можно разделить на два класса: автотрофные и гетеротрофные организмы.

203. Круговорот веществ — это перемещение вещества в форме химических элементов и их соединений от продуцентов к редуцентам, через консументы или без них и опять к продуцентам. Растения — автотрофные организмы, способные в процессе фотосинтеза синтезировать органические вещества из неорганических, поэтому их называют продуцентами, или производителями.

Тема 4.3

204. Биосфера - это область, в которой находятся все живые организмы на планете Земля. Вода практически полностью наполнена ими, а в земной коре разные существа встречаются даже на глубине до 7 км. Атмосфера заселена до озонового слоя, дальше солнечные лучи и низкая температура убивают все живое. Верхняя граница биосферы проходит в атмосфере, на высоте в 15-20 км от поверхности. Далее заканчивается озоновый слой, а за его пределами жизнь погибает от солнечной активности. Нижняя граница находится в земной коре (литосфере), проходит на глубине 3,5-7,5 км. Такой диапазон обусловлен тем, что температура планеты доходит до 100 градусов Цельсия на разных глубинах.

205. Биосфера -это территория жизни и нормального существования любого живого организма на Земле. Жить вне биосферы просто невозможна! Ведь "био" - это жизнь, значит это кислород и все необходимые для жизни вещества. Все живые организмы насыщаются кислородом: люди, животные и все остальные, поддерживают свою жизнь насыщением кислородом. В другой среде организм просто не выдержит и погибнет.

206. Живое вещество, или биомасса, планеты — совокупность всех живых организмов, его роль в формировании биосферы, в изменении газового состава атмосферы, в образовании почвы, гидросферы. Живое вещество — наиболее активный компонент в биосфере. Вовлечение организмами в круговорот огромной массы минеральных веществ, непрерывное перемещение веществ между почвой, растениями, животными и микроорганизмами.

207. Промышленность, сельское хозяйство и даже бытовая деятельность человека приводят к выбросу токсичных веществ в атмосферу, водные и почвенные загрязнения. Это приводит к изменению климата, снижению качества воды и почвы, а также ухудшению условий жизни для всех живых существ. Классический пример — выбросы парниковых газов, таких как углекислый газ, метан и оксид азота, которые приводят к глобальному потеплению и изменению климата.

208. Экологический кризис — это устойчивое нарушение равновесия между обществом и природой, заключающееся в деградации окружающей природной среды и неспособности государственных структур принять соответствующие меры для того, чтобы решить создавшуюся проблему и восстановить состояние благоприятной окружающей среды.

209. Можно наметить два пути рационального природопользования. Первый путь- это разумное сокращение потребления в антропогенных экосистемах и селекция животных и растений для получения видов с широким диапазоном саморегулирования, т.е. экономно использующих природный ресурс. Второй путь- увеличение того или иного ресурса путем природообустройства, придания нового качества ресурсу.

Тема 4.4

210. Антропогенные факторы, оказывающие влияние на биосферу, включают в себя различные виды загрязнения окружающей среды, опустынивание, вырубку лесов и деградацию почвы, растущую урбанизацию и индустриализацию. Промышленное производство, вредные выбросы и отходы, сельское хозяйство с использованием химических удобрений и пестицидов — все это приводит к негативным последствиям для биосферы, таким как изменение климата, снижение биоразнообразия, уничтожение экосистем и вымирание видов.

211. Антропогенное воздействие на составляющие атмосферы - это нарушения вещественно-энергетического баланса в атмосфере под влиянием антропогенной деятельности, выражающейся в изменении глобальной энергетики Земли в результате накопления углекислого газа, уменьшения плотности озонового экрана, загрязнения атмосферы т.н. отепляющими газами (метаном, фреонами), прямого выброса тепла и др. видов энергии.

212. Воздействие человеческой деятельности на гидросферу способствует ее загрязнению и изменению свойств природных вод, в том числе нарушение их циркуляции. В отличие от атмосферы, гидросфера способна к накоплению загрязняющих соединений в составе водных масс, донных отложениях, пищевых цепях водных организмов. Происходит накопление в водоемах, донных осадках, организмах рыб и моллюсков пестицидов и тяжелых металлов, поступающих в водоемы со стоками шахтных, сельскохозяйственных, индустриальных вод. На нее негативно влияет загрязнение не только химическими веществами, чуждыми биологическим круговоротам, но и чрезмерное поступление органики, вызывающее эвтрофикацию водоемов. Инженерная деятельность человека нарушает естественный состав и циркуляцию природных вод. Например, антропогенное потепление климата может увеличить температуру приполярных территорий и способствовать исчезновению льдов Арктического и Антарктического регионов. При этом уровень океана может подняться на 4-5 м и более. Постройка крупных гидротехнических сооружений уменьшает сток речных вод и вынос аллювиальных отложений в устья рек. Это способствует быстрому разрушению дельт и берегов за счет морской абразии. Разбор воды крупных рек на орошение привел к деградации водных бассейнов внутреннего стока, изменению их минерализации.

213. Литосфера - твердая оболочка Земли мощностью 50...250 км. В литосферу входит земная кора толщиной 5...60 км на континентах, а также на дне океанов. Частью биосферы является только верхняя часть земной коры (литобиосфера) мощностью 2...5 км. В результате мощного воздействия технически вооруженного общества на окружающую среду литобиосфера испытывает наиболее сильное преобразование. Она подвергается загрязнению и засорению различными промышленными и бытовыми отходами, взрывается, перерабатывается на месте или увозится, рассеивается, выдувается, размывается, покрывается водой, асфальтом, бетоном, камнем. В первую очередь происходит загрязнение почвы как наиболее доступного элемента литосферы.

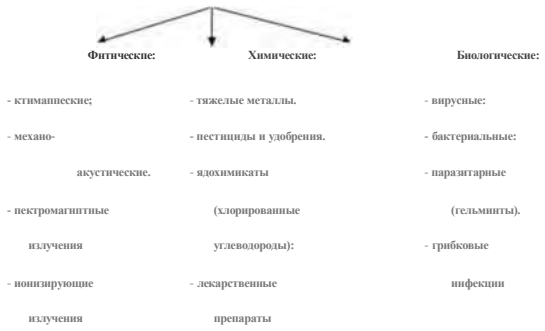
214. К прямому воздействию относятся: 1) сплошная вырубка лесов; 2) лесные пожары и выжигание растительности; 3) уничтожение лесов и растительности при создании хозяйственной инфраструктуры (затопление при создании водохранилищ, уничтожение вблизи карьеров, промышленных комплексов); 4) усиливающийся пресс туризма. Косвенное воздействие - это изменение условий обитания в результате антропогенного загрязнения воздуха, воды, применения пестицидов и минеральных удобрений. Определенное значение имеет также проникновение в растительные сообщества чуждых видов растений (интродуцентов).

Тема 4.5

Классификация факторов представлена на рисунке 1.

Факторы среды, влияющие на коровье человека

215.



216. На современном этапе в крупных городах мира сформирована новая экологическая среда, где наблюдается высокая концентрация антропогенных факторов. К таким факторам можно отнести загрязнение воздуха, почвы, воды города, высокий уровень шума, электромагнитные излучения, которые являются непосредственным продуктом индустриализации. Другая составляющая комплексного воздействия на адаптацию человека в городе - социокультурная среда.

217. Адаптация человека - это процесс, в результате которого организм постепенно приобретает отсутствовавшую ранее устойчивость к определенным факторам окружающей среды и таким образом получает возможность жить в условиях, ранее не совместимых с жизнью, и решать задачи, ранее неразрешимые. Итак, между человеком и окружающей средой есть гармоничное единство. Все условия среды, факторы окружающей среды также участвуют в формировании здоровья человека.

218. Физическая активность - важнейшая составляющая здоровья Регулярная физическая активность способствует не только укреплению и сохранению здоровья, но и достоверно снижает риск развития важнейших социально- значимых заболеваний: диабета II типа, рака, гипертонии. Физическая активность оказывает в долгосрочной перспективе положительное влияние на здоровье, и улучшает качество жизни.

219. Отсутствие учёта калорийности в питании может привести к нарушениям в функционировании организма: при недостатке - к истощению, при избытке - к ожирению. Однако обеспечение энергией не покрывает потребности организма в веществах, необходимых для построения и обновления организма. Рацион составленный только с учётом энергетической ценности продуктов может оказаться неполноценным. Поэтому для характеристики питания важно учитывать и пищевую ценность. Усвояемость и польза различных веществ отличается. Так, простые сахара - моносахариды (глюкоза, фруктоза) усваиваются без предварительной ферментации. Известный нам сахар - дисахарид (состоит из двух моносахаров) быстро расщепляется на простые сахара и также являются легкоусвояемым. Более сложные сахара - полисахариды, к ним относится крахмал (запасающий углевод растений), достаточно долго расщепляются до глюкозы и снабжают организм в течение более длительного срока. Некоторые полисахариды, как целлюлоза (содержится в клетчатке растений), вообще не переваривается, при этом употребление её вместе с пищей оказывает благоприятное влияние на пищеварение, поддержание микрофлоры кишечника, а также способствует выведению токсичных веществ.

Тема 5.1

220. Основными направлениями биотехнологии являются медицинское (фармацевтическая, иммунная); сельскохозяйственное (ветеринарная, растениеводство); промышленное (пищевая, легкая, химическая промышленность, энергетическая); экологическое (очистка сточных вод, переработка отходов и др.).

221. Генная инженерия; • Клеточная инженерия; • Клонирование. С помощью методов клеточной и генной инженерии возможно получение новых высокопродуктивных продуцентов белков и пептидов человека, антигенов, вирусов и др. Развитие генетической и клеточной инженерии приводит к тому, что биотехнологическая промышленность все шире завоевывает новые области производства.

222. Объекты биотехнологии многочисленны. Это биологические объекты (живые организмы), процессы в системах и технологиях (физико-химические, биохимические и др.), результаты изменений в биотехнологических системах (выделение энергии, синтез и деградация веществ, их взаимодействие, формирование новых свойств и др.), методы исследования (физиологические, органолептические и др.), а также качество готовой продукции (структура, состав, пищевая и биологическая ценность и др.).
223. Биотехнология - это новая и передовая дисциплина, которая вмешивается в те области, которые раньше казались незыблемыми. Это неизбежно приводит к возникновению множества этических проблем. Одна из основных этических проблем биотехнологии связана с клонированием. Существуют споры о моральном аспекте клонирования, во многих странах клонирование человека запрещено на государственном уровне (например, в Японии и Франции). Две основные цели клонирования человека - терапевтическая (создание донорских клеток) и репродуктивная. Репродуктивное клонирование запрещено в большинстве стран из-за многих этических и наследственных проблем. Клон будет иметь тот же генотип, что и его оригинал, но будут ли они действительно похожи? Как идентифицировать людей в мире, где клонирование разрешено? Вызовет ли клонирование ксенофобские настроения в обществе? Юридические вопросы, касающиеся роли клона в обществе, а также его взаимоотношений с оригиналом, до сих пор не решены.
224. Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор) - осуществляет функции по контролю и надзору в сфере безопасного ведения работ, связанных с пользованием недрами, промышленной безопасности, безопасности при использовании атомной энергии, электрических и тепловых установок и сетей (кроме бытовых), гидротехнических сооружений. Ростехнадзор также имеет функции в сфере охраны окружающей среды в части, касающейся ограничения негативного техногенного воздействия.

Тема 5.2

225. Промышленная биотехнология объединяет в себе химию, молекулярную и микробиологию с прикладными науками для использования микроорганизмов, клеток, тканей и генов с целью проведения технологических процессов различной направленности. Эта область исследований является одной из наиболее перспективных сегодня, и позволяет не только изменять и улучшать характеристики веществ, но и создавать новые микроорганизмы с уникальными функциями. Достижения биотехнологии экономически и экологически выгодны, что ведет к ее широкому распространению практически в каждой отрасли - от нефтепереработки до сельского хозяйства.
226. Биотехнология сегодня развивается бурными темпами. Как наука, она изучает внедрение производственных процессов, в основе которых лежит практическое использование микроорганизмов, всевозможных биологических систем. Это не только растительные или животные ткани, но и протопласты, рекомбинантные ДНК, а также полностью генетически модифицированные организмы. Основными направлениями развития биотехнологии считаются: создание новых видов продуктов питания и животных кормов, производство их; выведение новых штаммов полезных микроорганизмов; создание новых пород животных; выведение новых сортов растений; создание и применение препаратов по защите растений от болезней и вредителей; применение новых биотехнологических методов по защите окружающей среды.

5.2 Примеры оценки практических заданий

П. з. №1. Тема 1.2. Структурно-функциональная организация клеток.
1. Строение клетки прокариотической и эукариотической (растения, животные, грибы) и клеточные включения.

2. Заполнение таблицы «Сравните строение клеток эукариот и прокариот» Представление информации в табличной форме способствует систематизации знаний и лучшему запоминанию и изучению.
3. Подготовка микропрепаратов,
4. Наблюдение микропрепаратов с помощью микроскопа и выявление различий между изучаемыми объектами, Формировать умение пользоваться микроскопом.
5. Формулирование соответствующих выводов.

П. з. №2. Тема 1.2. Структурно-функциональная организация клеток.

1. Вирусные и бактериальные заболевания.
2. Общие принципы использования лекарственных веществ. Особенности применения антибиотиков.
3. Представление устных сообщений с презентацией, подготовленных по перечню источников, рекомендованных преподавателем.
4. Профилактические меры предупреждения вирусных и бактериальных заболеваний.

П. з. №3. Тема 1.3. Структурно функциональные факторы наследственности.

1. Принцип комплементарности и правило Чаргаффа. Научить студентов применять теоретические знания для решения задач по данной теме.
2. Решение задач на определение последовательности нуклеотидов, аминокислот в норме.
3. Решение задач на определение последовательности нуклеотидов, аминокислот, в случае изменения последовательности нуклеотидов ДНК. Формировать умение сравнивать и анализировать.

П. з. №4. Тема 2.3. Онтогенез растений, животных и человека

1. Основные стадии эмбрионального развития организма. Оформить этапы эмбрионального развития в таблице:
«Эмбриональное развитие». Для заполнения данной таблицы требуются знания, полученные студентами из учебных пособий по схемам и объяснений преподавателя .
2. Постэмбриональный период. Стадии постэмбрионального развития у животных и человека. Прямое и непрямое развитие.
3. Биологическое старение и смерть.

П. з. №5. Тема2.4. Закономерности наследования.

1. Продолжение формирования у студентов умений пользоваться генетической терминологией и символикой. Отрабатывать умения решать задачи на типы скрещиваний.
2. Решение задач на определение вероятности возникновения наследственных признаков при моногибридном скрещивании. Составление генотипических схем скрещиваний
3. Решение задач на определение вероятности возникновения наследственных признаков при дигибридном и полигибридном скрещиваниях. Составление генотипических схем скрещиваний
4. Решение задач на анализирующее скрещивание и неполное доминирование скрещиваниях. Составление генотипических схем скрещиваний.

П. з. №6. Тема 2.5. Сцепленное наследование признаков.

1. Продолжать формировать у студентов умений пользоваться генетической терминологией и символикой. Отрабатывать умения решать задачи на данную тему.
2. Законы Т. Моргана. Сцепленное наследование генов,
3. Нарушение сцепления.
4. Решение задач на определение вероятности возникновения наследственных признаков при сцепленном наследовании. Составление генотипических схем скрещивания.

П. з. №7. Тема 2.6. Закономерности изменчивости.

1. Сформировать у студентов знания об основных методах изучения наследственности человека; познакомить студентов с методами лечения и предупреждения некоторых наследственных болезней человека.
2. Изменчивость признаков. Виды изменчивости: наследственная и ненаследственная.
3. Виды мутаций и причины возникновения.
4. Решение задач на определение типа мутации при передаче наследственных признаков, составление генотипических схем скрещивания.

П. з. №8. Тема 4.2. Популяция, сообщества, экосистемы.

1. Характеристика популяций, сообществ, экосистем.
2. Структурные компоненты экосистемы: продуценты, консументы, редуценты. 3Трофические цепи и сети.

4.Экологические пирамиды.

П. з. № 9. Тема 4.2. Популяция, сообщества, экосистемы.

1. Круговорот веществ и поток энергии в экосистеме.
2. Закон пирамиды энергии или закон десяти процентов Р. Линдемана
3. Решение практико-ориентированных расчётных заданий по переносу вещества и энергии в экосистемах с составлением трофических цепей и пирамид биомассы и энергии.

П. з. №10. Тема 4.4. Влияние антропогенных факторов на биосферу.

1. Современное воздействие человека на биосферу и проблемы утилизации промышленных отходов;
2. Способы утилизации промышленных отходов.
3. Заполнение таблицы «Характеристики способов переработки отходов».

П. з. №11. Тема4.5. Влияние социально-экологических факторов на здоровье человека.

1. Факторы, положительно и отрицательно, влияющие на организм человека. Проблема техногенных воздействий на здоровье человека (электромагнитные поля, бытовая химия, избыточные шумы, радиация и т. п).
2. Адаптация организма человека к факторам окружающей среды.
3. Принципы формирования здоровье сберегающего поведения.
4. Биохимические аспекты рационального питания.
5. Умственная работоспособность у студентов. Исследование умственной работоспособности у студентов.

П. з. №12. Тема 5.1. Биотехнологии в жизни каждого.

1. Основные направления современной биотехнологии.
2. Методы биотехнологии.
3. Преимущества биотехнологии перед традиционными видами технологий.
4. Объекты биотехнологии.

4 Этика биотехнологических и генетических экспериментов.

П. з. №13. Тема 5.1. Биотехнологии в жизни каждого.

1. Кейсы на анализ информации о научных достижениях в области генетических технологий, клеточной инженерии, пищевых биотехнологий.
2. Роль и перспективы генной инженерия в биотехнологии.
3. Роль клеточной инженерии
4. Современное состояние и перспективы развития пищевой биотехнологии.

Защита кейса: представление результатов решения кейсов (выступление с презентацией).

П. з. №14. Тема 5.2.1. Биотехнологии в промышленности.

1. Развитие промышленной биотехнологии и её применение в жизни человека,
2. Взаимодействие производств с окружающей средой.
3. Безотходная технология получения готового продукта
4. Кейсы на анализ информации о развитии промышленной биотехнологии (по группам).

Защита кейса.

П. з. №15 Тема 5.2.2.Социально-этические аспекты биотехнологий

1. Этические аспекты развития биотехнологий и применение их в жизни человека, поиск и анализ информации из различных источников.
2. Заполнение таблиц. «Биотехнологии - это...», «Клонирование». Представление информации в табличной форме способствует систематизации знаний и лучшему запоминанию и изучению.
3. Кейсы на анализ информации об этических аспектах развития биотехнологий (по группам). Защита кейса:

П. з. №16-17. Тема5.2.3. Биотехнологии и технические системы.

1. Развитие биотехнологий с применением технических систем (биоинженерия, биоинформатика, бионика) и их применение в жизни человека.
2. Роль биоинженерии в современном мире.
3. Методы биоинформатики.
4. Виды бионики и основные правила. Примеры бионики в нашей жизни.
5. Поиск и анализ информации из различных источников.
Защита кейса: Представление результатов решения кейсов (выступление с презентацией)

5.3 Контрольные работы

Контрольная работа № 1 Молекулярный уровень организации жизни

1- органогенные
2- молекулярном
3- йод
4- железа
5- гидрофильные
6- 38,9 кДж
7- радикалами
8- деструкция(денатурация)
9- нуклеотиды
10- ферментами
11- целлюлоза
12- гликоген
13- спираль
14- двигательную
15- регулярные (периодические
16- репликация (редупликации)
17- урацил
18- ген
19- т-РНК
20- Э. Чаргафф

Вариант 2

1 - отсутствуют
2- магния
3- кремния
4- транспортную
5- гидрофобным
6- 17, кДж
7- холестерина
8- биополимеры
9- аминокислоты
10- ренатурация
11- хитин
12- крахмал

13- пептидными
14- структурную функцию

5.4 Примеры тестовых заданий

Вариант 1
1б
2 а
3 а
4 г
5. 1-в 2-а 3-б 4-г
6. 1-в 2-б 3-а
7. 1-б 2-а 3-в 4-г
8 метаболизм
9 хромосома
10 ДНК
11 репликация
12. 1→3→6→4→5→2
13. 5→3→4→2→1
14. 3 → 2 → 1 →4
15. 2 → 1 → 3 → 5 → 4

6 Ключи к примерам оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

6.1 Вопросы к промежуточной аттестации

1. Биология (от греческих слов bios - жизнь, logos - учение) - это наука, изучающая живые организмы и явления живой природы. Предметом изучения биологии является многообразие живых организмов, населяющих Землю. Свойства живой природы. Все живые организмы обладают рядом общих признаков и свойств, которые отличают их от тел неживой природы. Это особенности строения, обмен веществ, движение, рост, размножение, раздражимость, саморегуляция. Признаки (свойства) живого. Живые существа обладают совокупностью признаков (свойств), отличающих их от объектов неживой природы. Основными признаками живого являются способность к активному движению, обмен веществ с окружающей средой (питание, дыхание, выделение), раздражимость, рост, развитие, способность к размножению.
2. Научные методы изучения живой природы: наблюдение, эксперимент, описание, измерение, классификация.
3. Помимо познавательной и эстетической стороны, биологические знания имеют практическое применение во многих сферах деятельности человека. Исследования и достижения биологической науки широко используются в пищевой промышленности, фармакологии, производстве товаров народного потребления. Важнейшей проблемой в сельском хозяйстве является получение высокоурожайных сортов растений и высокопродуктивных пород животных и штаммов микроорганизмов, а также разработка на основе биологических исследований оптимальных условий культивирования растений и содержания животных.
4. Основные уровни организации живой природы: клеточный организменный, популяционно-видовой, биогеоценотический, биосферный. На нашей планете обитает множество различных живых организмов. Они не существуют сами по себе, а взаимодействуют с окружающей их средой и друг с другом. Таким образом, наш мир живых организмов это совокупность биологических систем разной сложности, которые образуют единую структуру
5. К неорганическим веществам клетки относятся вода, кислоты, соли, основания. Они составляют 1-1,5% массы клетки. Вода. Вода представляет собой важнейшее неорганическое вещество клетки. Вода - это преобладающий компонент большинства клеток (исключением является костная ткань и эмаль зубов). При этом количество воды зависит от интенсивности обмена веществ в определенной ткани: чем она выше, тем больше воды.
6. К органическим веществам относятся соединения углерода, содержащие также атомы водорода, кислорода, азота, фосфора. В клетках находятся низкомолекулярные соединения: аминокислоты, моносахариды, нуклеотиды, витамины, а также высокомолекулярные (полимеры): белки, полисахариды, нуклеиновые кислоты.
7. Высокомолекулярные органические вещества, состоящие из альфа-аминокислот, соединённых в цепочку пептидной связью. В живых организмах аминокислотный состав белков определяется генетическим кодом, при синтезе в большинстве случаев используется 20 стандартных аминокислот. Множество их комбинаций определяет большое разнообразие свойств молекул белков. Кроме того, аминокислотные остатки в составе белка часто подвергаются посттрансляционным модификациям, которые могут возникать и до того, как белок начинает выполнять свою функцию, и во время его «работы» в клетке. Часто в живых организмах несколько молекул разных белков образуют сложные комплексы, например фотосинтетический комплекс и другие комплексы..
8. Органические вещества, содержащие карбонильную группу и несколько гидроксильных групп. Название этого класса соединений происходит от слов «гидраты углерода», оно было предложено Карлом Шмидтом в 1844 году. Появление такого названия связано с тем, что первые из известных науке углеводов описывались брутто-формулой Сху, формально являясь соединениями углерода и воды
9. Разнообразная по строению группа биоорганических веществ, с общим свойством — растворимостью в неполярных растворителях. Липиды по способности к гидролизу делятся на две большие группы: 1. Омыляемые (сложные эфиры спиртов и жирной кислоты:

триглицериды, фосфолипиды и т. д.). 2. Неомыляемые липиды (холестерин, витамины А, Е, Д, К)

10. Высокомолекулярное органическое соединение, биополимер (полинуклеотид), образованный остатками нуклеотидов. Нуклеиновые кислоты ДНК и РНК присутствуют в клетках всех живых организмов и выполняют важнейшие функции по хранению, передаче и реализации наследственной информации.

11. Рибонуклеиновая кислота (РНК) — одна из трёх основных макромолекул (две другие — ДНК и белки), которые содержатся в клетках всех живых организмов и играют важную роль в кодировании, прочтении, регуляции и экспрессии генов.

12. Аденозинтрифосфат (АТФ) — нуклеозидтрифосфат, играющий основную роль в обмене энергии в клетках живых организмов. Это универсальный источник энергии для всех биохимических процессов, протекающих в живых системах. Хотя в биохимических процессах используются и другие фосфорилированные нуклеотиды с запасом энергии в молекуле, только АТФ является универсальной молекулой для всех процессов накопления и использования энергии в клетках.

13. Клеточная теория — основополагающая для биологии теория, сформулированная в середине XIX века, предоставившая базу для понимания закономерностей живого мира и для развития эволюционного учения. Маттиас Шлейден и Теодор Шванн сформулировали клеточную теорию, основываясь на множестве исследований о клетке (1838—1839г.). Рудольф Вирхов позднее (1858 г.) дополнил её важнейшим положением «всякая клетка происходит от другой клетки».

14. Фундаментальный процесс онтогенеза (жизни индивидуального организма). Обеспечивает рост многоклеточных эукариот за счёт увеличения популяций клеток тканей. У растений в результате митотического деления клеток образовательных тканей (меристем) увеличивается количество клеток тканей. Дробление оплодотворённого яйца и рост большинства тканей у животных также происходит путём митотических делений.

15. Этапы энергетического обмена: 1. Подготовительный 2. Бескислородный 3. Кислородное расщепление. Этапы энергетического обмена: 1. Подготовительный - происходит в цитоплазме клеток. Под действием ферментов полисахариды расщепляются на моносахариды (глюкоза, фруктоза и Др.) , жиры расщепляются до глицерина и жирных кислот, белки - до аминокислот, нуклеиновые кислоты до нуклеотидов. При этом выделяется небольшое количество энергии, которое рассеивается в виде тепла. 2. Бескислородный (анаэробное дыхание или гликолиз) — многоступенчатое расщепление глюкозы без участия кислорода. Его называют брожением. В мышцах в результате анаэробного дыхания молекула глюкозы распадается на две молекулы лировиноградной кислоты (C3H4O3), которые затем восстанавливаются в молочную кислоту (C3H6O3). В реакциях расщепления глюкозы участвуют фосфорная кислота и АДФ. Суммарное уравнение этого этапа: C6H12O6 + 2H3PO4 + 2А0Ф -> 2C3H6O3 + 2АТФ + 2H2O У дрожжевых грибков молекула глюкозы без участия кислорода превращается в этиловый спирт и диоксид углерода (спиртовое брожение) . У других микроорганизмов гликолиз может завершаться образованием ацетона, уксусной кислоты и др. При распаде одной молекулы глюкозы образуется две молекулы АТФ, в связях которой сохраняется 40% энергии, остальная энергия рассеивается в виде тепла. Кислородное дыхание - этап аэробного дыхания или кислородного, расщепления, который проходит на складках внутренней мембраны митоходрий - кристах. На этом этапе вещества предыдущего этапа расщепляются до конечных продуктов распада - воды и углекислого газа. В результате расщепления двух молекул молочной кислоты образуются 36 молекул АТФ. Основное условие нормального течения кислородного расщепления - целостность митохондриальных мембран. Кислородное дыхание — основной этап в обеспечении клетки кислородом. Он в 20 раз эффективнее бескислородного этапа. Суммарное уравнение кислородного расщепления: 2C3H603 + 602 + 36И3ГО4 + 36АДФ -> 6CO2 + 38H2O + 36АТФ По способу получения энергии все организмы делятся на две группу - автотрофные и гетеротрофные. Энергетический обмен в аэробных клетках растений, грибов и животных протекает одинаково. Это свидетельствует об их родстве. Количество митохондрий в клетках тканей различно, оно зависит от функциональной активности клеток. Например, много митохондрий в клетках мышц.

16. Фазы фотосинтеза. Фотосинтез происходит в две фазы, а именно в световую фазу и темновую фазу. Во время световой фазы происходит образование энергии, которая затем расходуется на темновые реакции. Процесс световой фазы фотосинтеза включает в себя нециклическое фотофосфорилирование и фотолиз воды. В качестве побочного продукта реакции в результате фотолиза воды выделяется кислород. Реакция происходит на мембранах тилакоидов.
17. Бесполое размножение осуществляется при участии лишь одной родительской особи и происходит без образования гамет. Дочернее поколение у одних видов возникает из одной или группы клеток материнского организма, у других видов — в специализированных органах. Различают следующие способы бесполого размножения: деление, почкование, фрагментация, полиэмбриония, спорообразование, вегетативное размножение.
18. Процесс образования половых клеток, или гамет. Поскольку в ходе гаметогенеза специализация яйцеклеток и сперматозоидов происходит в разных направлениях, обычно выделяют оогенез и сперматогенез.
19. Мейоз. Деление клеток. Тип клеточного деления, в результате которого образуются клетки, содержащие одинарный (или гаплоидный) набор хромосом. Он состоит из двух последовательных делений, каждое из которых, в свою очередь, имеет четыре последовательные стадии: профазу, метафазу, анафазу и телофазы
20. Двойное оплодотворение. Сложный механизм оплодотворения цветковых растений. Этот процесс включает в себя соединение женского гаметофита с двумя мужскими гаметами. Он начинается, когда пыльцевое зерно прилипает к рыльцу плодолистика, женской репродуктивной структуре цветка. Затем пыльцевое зерно впитывает влагу и начинает прорастать, образуя пыльцевую трубку, которая проходит вниз к завязи через початок. Затем кончик пыльцевой трубки входит в завязь и проникает через отверстие микропиля в семяпочке. Пыльцевая трубка продолжает высвобождать два сперматозоида в эмбриональном мешочке.
21. Гомеостаз. Саморегуляция. Саморегуляция, способность открытой системы сохранять постоянство своего внутреннего состояния посредством скоординированных реакций, направленных на поддержание динамического равновесия. Стремление системы воспроизводить себя, восстанавливать утраченное равновесие, преодолевать сопротивление внешней среды.
22. Основные признаки многоклеточных организмов — это наличие разветвленных клеток, обмен веществ, возможность движения и размножения. В подцарстве Многоклеточные можно выделить несколько видов: животные, растения и грибы. Животные могут быть очень разнообразными — от простейших до позвоночных.
23. Клонирование животных и растений. В самом общем значении - точное воспроизведение какого-либо объекта любое требуемое количество раз. Объекты, полученные в результате клонирования, называются клоном.
24. Выделяют два типа размножения — бесполое и половое. Бесполое размножение приводит к быстрому увеличению численности особей с сохранением признаков вида. Однако при этом снижаются приспособительные возможности потомков к изменяющимся условиям среды. Половое размножение увеличивает разнообразие особей в пределах вида и повышает жизнеспособность потомков в новых условиях среды, но ограничивает скорость роста численности.
25. Онтогенез - процесс индивидуального развития особи от момента образования зиготы до конца жизни организма. Эмбриональное развитие - период жизни организма, который начинается с образования зиготы и заканчивается рождением или выходом зародыша из яйца. Дробление — многократное деление зиготы путем митоза. Бластула - однослойный зародыш с полостью внутри; Гаструляция - двухслойный зародыш. Постэмбриональное (постнатальное, внеутробное) развитие начинается с момента рождения или выхода организма из яйцевых. оболочек и продолжается до смерти организма. Дорепродуктивный период (ювенильный) - период роста организма, развитие и половое созревание. Репродуктивный период (пубертатный или зрелый) - период взрослого половозрелого состояния, занимает большую часть жизни, характеризуется наибольшей самостоятельной активностью организма в окружающей среде.
26. Признаки живого. Особенности живых организмов, отсутствующие у большинства

неживых систем: сложность организации, специализация частей единого организма для выполнения отдельных функций, способность преобразовывать внешнюю энергию в доступные для себя формы, размножения, приспособление к среде обитания, раздражимость, способность к эволюционному развитию.
27. Генетика- это наука, изучающая наследственность и изменчивость. Наследственность- это способность передавать признаки потомству. Ген- участок молекулы ДНК, несущий информацию о первичной структуре белка. Локус- место разложения гена в хромосоме. Аллельные гены- это гены, отвечающие за развитие одного признака, и расположенные в одних и тех же гомологичных хромосомах. Генотип- совокупность всех генов в организме.
28. Сформулированные Г. Менделем законы. Правило доминирования, или первый закон: при моногибридном скрещивании у гибридов первого поколения проявляются только доминантные признаки — оно фенотипически единообразно. Закон расщепления, или второй закон Г. Менделя: при скрещивании гибридов первого поколения в потомстве происходит расщепление признаков в отношении 3:1 — образуются две фенотипические группы — доминантная и рецессивная. Он формулируется так: при дигибридном скрещивании гены и признаки, за которые эти гены отвечают,
наследуются независимо друг от друга. Это означает, что при образовании материнских и отцовских гамет в каждую из них может попасть любой аллель из одной пары вместе с любым другим из другой пары.
29. Наследование какого-либо признака, ген которого находится в половых хромосомах. Наследование признаков, проявляющихся только у особей одного пола, но не определяемых генами, находящимися в половых хромосомах, называется наследованием, ограниченным полом.
30. Кариотип каждого организма содержит хромосомы, одинаковые у обоих полов, их называют - аутосомами. Аутосомы - это не половые хромосомы. А хромосомы, по которым женский и мужской пол отличаются друг от друга, называются - половыми хромосомами.
31. Обусловлена возникновением разных типов мутаций и их комбинаций, которые передаются по наследству и впоследствии проявляются у потомства. Чарльз Дарвин назвал такой тип изменчивости неопределённой, поскольку изначально невозможно определить, какие проявятся изменения, кроме того, они всегда индивидуальны
32. Свойство организмов со схожим генотипом по-разному изменяться под воздействием различных условий окружающей среды. Основной характеристикой модификационной изменчивости считается изменение фенотипа при полном сохранении генотипа. Поэтому иногда также используется понятие «фенотипическая изменчивость»
33. Ламарк утверждал, что по своим физическим особенностям человек ближе всего стоит к человекообразным обезьянам, в частности к шимпанзе, поэтому вполне допускал его происхождение от какой-нибудь разновидности «четвероруких». Ламарк привел ряд доказательств эволюции в мире животных и растений, утверждая, что все современные организмы произошли от древних путем эволюции. Он допускал, что сам человек развился на протяжении времени из обезьяны
34. Естественнонаучными предпосылками возникновения эволюционного учения Дарвина являются: развитие астрономии и геологии; успехи систематики растений и животных; развитие биогеографии и палеонтологии; развитие сравнительной анатомии и эмбриологии; создание клеточной теории; эволюционное учение Ламарка.
35. Теория Дарвина заключается в том, что живые существа эволюционируют под действием естественного отбора. Дарвин не был первым эволюционистом, до этого люди тоже писали, что одни виды могут превращаться в другие. Величие Дарвина в том, что он понял, как это происходит: возникают случайные изменения, а потом естественный отбор оставляет из них выгодные, игнорирует нейтральные и отсекает вредные.
36. Борьба за существование; • Выживание и преимущественное размножение приспособленных - естественный отбор; • Естественный отбор ведет к дивергенции (расхождению) признаков и, в конечном счете, к видообразованию.”
37. Совокупность признаков, отличающих данный вид от другого. Морфологический критерий вида - один из важнейших. Под морфологическим критерием вида понимают совокупность внешних признаков организма. Долгое время этот критерий был главным и даже единственным. С его помощью легко различать виды, которые не являются близкими

родственниками
38. Приспособленность — результат действия факторов эволюции. В результате действия естественного отбора сохраняются особи с полезными для их процветания признаками. Эти признаки обусловливают хорошую, но не абсолютную приспособленность организмов к тем условиям, в которых они живут. Приспособленность к условиям среды может быть весьма совершенной, что повышает шансы организмов на выживание и оставление большего числа потомков.
39. Классическим примером движущего отбора является эволюция окраски у березовой пяденицы. Окраска крыльев этой бабочки имитирует окраску покрытой лишайниками коры деревьев, на которых она проводит светлое время суток. Очевидно, такая покровительственная окраска сформировалась за многие поколения предшествующей эволюции
40. Макроэволюция- крупные эволюционные события, приводящие к образованию новых отрядов, классов, типов и царств. Видообразование- это расщепление биологического вида на два и более новых вида вследствие микроэволюции. Различают две формы видообразования: географическое и экологическое. Знания о микроэволюционных процессах необходимы для решения задач по охране природы и рационального природопользования.
41. Выделяют три основных направления эволюции — ароморфоз, идиоадаптацию и общую дегенерацию. Все они ведут к биологическому прогрессу, т. е. процветанию видов и более крупных таксонов, когда группа увеличивает свою численность и видовое разнообразие, расширяет ареал. Биологическому прогрессу противопоставляется биологический регресс, когда численность, ареал вида(ов), а также количество видов таксона уменьшаются в следствии неспособности группы приспособиться к изменяющимся условиям среды. Другими словами, биологический регресс происходит, когда историческое развитие таксона не идет по какому-либо из направлений эволюции.
42. Расовые различия являются результатом приспособления людей к определенным условиям существования, а также исторического и общественно-экономического развития человеческого общества
43. Среда обитания — часть природы, окружающая живые организмы и оказывающая на них прямое или косвенное воздействие, т.е.совокупность биотических и абиотических условий жизни. Их 4: наземно-воздушная, водная, почвенная, среда внутри жив организмов. Экологические факторы среды — определенные условия и элементы среды, оказывающие специфическое воздействие на живые организмы. Экологические факторы делятся на: биотические, — абиотические: — физические (Климатические факторы: спектр солнечные лучей, освещенность, температура поверхности Земли, влажность воздуха, осадки, ветер, давление атмосферы. Эдафогенные (почвенные) факторы: плодородие, хим. состав, гравиметрическое состояние, влагоемкость, воздухопроницаемость, температура, механический состав, плотность. Факторы водной среды. прозрачность, скорость течения. Орографические: рельеф, высота склона над уровнем моря, крутизна склона, экспозиция (север/юг).) —Химические (кислород, содержание солей, жесткость, состав обменных катионов обменная возможность). По периодичности делятся на: — периодические (регулярно повторяются) первичные, вторичные, непериодические (возникают неожиданно), антропогенные (воздействие человека), факторы питания (качество пищи, количество пищи, макроэлементы, микроэлементы).
44. Немецкий ученый-агрохимик Ю. Либих открыл так называемый Закон минимума, согласно которому самое сильное воздействие на организм оказывает тот фактор, значение которого наиболее отклонилось от зоны оптимума. Такой фактор может ограничивать распространение живых организмов или приводить их к гибели. Из-за того, что он лимитирует (ограничивает) жизнедеятельность, его называют лимитирующим фактором.
45. Закон толерантности Шелфорда: «Лимитирующим фактором процветания организма может быть как минимум, так и максимум экологического влияния, диапазон между которыми определяет степень выносливости (толерантности) организма к данному фактору». Пример: непереносимыми для живых организмов могут быть не только недостаток (на что указывал ещё Либих), но и избыток тепла, света и воды. Любой фактор, находящийся в избытке или недостатке, может ограничивать рост и развитие организмов и популяций

46. Популяция является элементарной структурой вида, в форме которой вид существует в природе. Основными характеристиками популяции являются: плотность, численность, рождаемость, смертность, возрастной состав, характер распределения в пределах территории и темп роста.
47. Положение организма в пищевой (трофической) цепи. Как количество трофических уровней, так и их сложность со временем увеличиваются, исключение составляют периодические массовые вымирания. Уровни В трофической цепи есть несколько уровней. Пищевая цепочка начинается на уровне 1 — на нём находятся продуценты, такие как растения. На уровне 2 находятся травоядные животные, которые питаются продуцентами. Плотоядные животные находятся на уровне 3. Иногда пищевая цепь заканчивается сверххищниками, которые находятся на трофических уровнях 4 или 5.
48. Сообщество — это социальная единица (группа живых существ), в которой они объединены по признаку норм, религии, ценностей, рода занятий, обычаев, этнической принадлежности, политических взглядов, увлечения, идентичности. Экосистема (греч. oikos - жилище) - единый природный комплекс, образованный живыми организмами и средой их обитания, находящихся в закономерной взаимосвязи друг с другом и образующих систему. Вы можете встретить синоним понятия экосистема - биогеоценоз (греч. bios - жизнь + geo - земля + koinos - общий). Следует разделять биогеоценоз и биоценоз.
49. Динамическое равновесие биосферы — это состояние, при котором все компоненты и процессы внутри биосферы находятся в постоянном взаимодействии и поддерживают устойчивость и гармонию системы. Для поддержания динамического равновесия необходимо соблюдение множества сложных факторов. Один из них — биологическое разнообразие, которое является основой биосферы. Разнообразие видов и их взаимодействие играют ключевую роль в поддержании этого равновесия.
50. Свое учение о биосфере В.И. Вернадский системно изложил в книге «Биосфера», состоящую из двух частей: «Биосфера и космос» и «Область жизни», опубликованной в 1926 году. Продолжение учение получило в книге «Химическое строение биосферы Земли», изданное через 20 лет после смерти ученого. В них биосфера представлена как целостная система, обладающая всеми ее характерными качествами. Функцию управления системой он отдал живому веществу.
51. Одной из наиболее острых экологических проблем в настоящее время является загрязнение окружающей природной среды отходами производства и потребления и в первую очередь опасными отходами. Отходы являются источником загрязнения атмосферного воздуха, подземных и поверхностных вод, почв и растительности. Все отходы подразделяются на бытовые и промышленные (производственные).
52. Антропогенное воздействие на природу - это результат деятельности человека, оказавший влияние на окружающую среду. Данное воздействие можно классифицировать следующим образом: загрязнение среды опасными отходами; шумовое воздействие; биологическое загрязнение; воздействие электромагнитных полей и излучений; воздействие оружия массового уничтожения; воздействие техногенных экологических катастроф.
53. Бактериальные заболевания человека. К бактериальным заболеваниям относятся: чума, холера, сибирская язва, туберкулёз, ботулизм, столбняк, ангина, менингит, дифтерия, дизентерия, коклюш, скарлатина, гастрит, язва желудка и этот список можно продолжать ещё и ещё. Бактериальные заболевания растений. К бактериальным относятся: гнили, бактериальный рак, бактериальное увядание, бактериальная пятнистость. Гниль. Если Ваш цветочек одолела гниль, вы это заметите по омертвевшим и размягчённым тканям. Особенно от этого страдают растения, имеющие мясистый стебель или листья. Бактерия начинает размножаться при избыточном поливе и перекорме растения азотистыми удобрениями. Бактериальное увядание.
54. Самые распространенные вирусные болезни. К вирусным болезням человека относят: натуральную и ветряную оспу, корь, герпес, грипп, краснуха, полиомиелит, гепатит вирусный, ВИЧ. Ветряная оспа - инфекционное заболевание, протекающее с умеренными общими явлениями и сыпью.
55. Адаптация человека к новой для него среде - сложный социально-биологический процесс, в основе которого лежит изменение систем и функций организма, а также привычного поведения. Под адаптацией человека понимаются приспособительные реакции его организма

на изменяющиеся факторы среды. Адаптация проявляется на разных уровнях организации живой материи: от молекулярного до биоценотического.
56. Дисциплина, изучающая возможности использования живых организмов, их систем или продуктов их жизнедеятельности для решения технологических задач, а также возможности создания живых организмов с необходимыми свойствами методом генной инженерии
57. самостоятельной познавательной деятельности, гражданского - общественной деятельности, социально - трудовой деятельности, бытовой сфере, культурно-досуговой деятельности. Сущность биоэкологического мониторинга. Этот вид мониторинга рассматривается как система наблюдений, оценки и прогноза любых изменений в биоте, вызванных факторами антропогенного происхождения (Федоров, 1975; Бурдин, 1985 и др.). Его объектом выступает биологические системы различных уровней организации и их реакции на внешние естественные и антропогенные воздействия. Субклеточному уровню организации систем соответствует генетический мониторинг, клеточному - биохимический мониторинг, организменному - физиологический мониторинг, популяционному и биоценологическому уровням - экологический мониторинг (в узком смысле этого понятия).

6.2 Примеры тестовых заданий

Вариант 1

1 б
2 г
3 б
4 г
5 1 - б 2 - а 3 - в 4 - г 5-д
6 1 - в 2 - а 3 - б 4 - г
7 1-б 2-а 3-в
8 Онтогенез
9 мутация
10 антропогенез
11 Биосфера
12. 24351
13. 612354
14. 162345
15. 2314