

Министерство образования и науки Республики Башкортостан
ГБПОУ Октябрьский многопрофильный профессиональный колледж

Утверждено
на заседании МС
Протокол № 1
от 31.08.2023 г.

Рассмотрено и рекомендовано к утверждению
на заседании ПЦК преподавателей
общеобразовательных дисциплин,
воспитателей
протокол № 1 от 31.08.2023 г.
Председатель ПЦК  Н.Г. Фаттахова

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ ОДБ.13 БИОЛОГИЯ

ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА
ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
21.02.19 ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО

Разработала преподаватель:  _____

Ф.З. Буриева

2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка	
1. Результаты обучения	
2. Формирование ОК/ПК по видам контрольно-оценочных средств.....	
3. Фонд оценочных средств.....	
4. Критерии оценивания.....	

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Фонд оценочных средств (далее – ФОС) по общеобразовательной дисциплине «Биология» для специальности 21.02.19 «Землеустройство» (базовая подготовка) разработан на основе требований ФГОС СПО с учетом профессиональной направленности программ среднего профессионального образования, реализуемых на базе основного общего образования, на основе рабочей программы общеобразовательной дисциплины «Биология».

Основная цель создания фонда оценочных средств – унификация и стандартизация требований к результатам обучения студентов по естественно-научному направлению подготовки и совершенствование содержания общеобразовательной дисциплины для формирования умений и знаний. Профессиональный компонент ФОС отражен в профессионально-ориентированных заданиях раздела № 4 «Экология»: лабораторная работа - тема № 4.4 «Влияние антропогенных факторов на биосферу», практическая работа - тема № 4.5 «Влияние социально-экологических факторов на здоровье человека»; раздела № 5 «Биология в жизни и трудовой деятельности специалиста строительства и эксплуатации зданий и сооружений»: теоретический материал и практические работы - тема № 5.1. «Биотехнологии в жизни каждого», носит научно-популярный характер, может быть применен и использован для тестирования студентов по специальности 08.02.01

Строительство и эксплуатация зданий и сооружений

ФОС предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу общеобразовательной дисциплины «Биология».

ФОС включает контрольные материалы для проведения текущего контроля и рубежной аттестации в форме зачета.

1. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Код и наименование формируемых компетенций	Планируемые результаты освоения дисциплины	
	Общие	Дисциплинарные
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	В части трудового воспитания: - готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие; - готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность; - интерес к различным сферам профессиональной деятельности, Овладение универсальными учебными познавательными действиями: а) базовые логические действия: - самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне; - устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения; - определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения; - выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях; - вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности; - развивать креативное мышление при решении жизненных проблем б) базовые исследовательские действия: - владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;	сформированность знаний о месте и роли биологии в системе научного знания; функциональной грамотности человека для решения жизненных проблем; 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), биосинтез белка, структурная организация живых систем, дискретность, саморегуляция, самовоспроизведение (репродукция), наследственность, изменчивость, энергозависимость, рост и развитие, уровневая организация; сформированность умения раскрывать содержание основополагающих биологических теорий и гипотез: клеточной, хромосомной, мутационной, эволюционной, происхождения жизни и человека; сформированность умения раскрывать основополагающие биологические законы и закономерности (Г. Менделя, Т. Моргана, Н.И. Вавилова, Э. Геккеля, Ф. Мюллера, К. Бэра), границы их применимости к живым системам; 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; 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,

	- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения; - анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность,	оплодотворения, развития и размножения, индивидуального
	прогнозировать изменение в новых условиях; -- уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности; - уметь интегрировать знания из разных предметных областей; - выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; и способность их использования в познавательной и социальной практике	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; 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)

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	В области ценности научного познания: -сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире; - совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира; - осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе. Овладение универсальными учебными познавательными действиями: в) работа с информацией: - владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления; - создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации; - оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам; - использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены,	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; сформированность умений создавать собственные письменные и устные сообщения на основе биологической информации из нескольких источников, грамотно использовать понятийный аппарат биологии
	ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности; - владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности	

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению; -овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности; Овладение универсальными коммуникативными действиями: б) совместная деятельность: - понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы; - принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы; - координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия; - осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным. Овладение универсальными регулятивными действиями: г) принятие себя и других людей: - принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности; - признавать свое право и право других людей на ошибки; - развивать способность понимать мир с позиции другого человека	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
ОК 07. Содействовать В области экологического воспитания: сформированность умения применять полученные знания для сохранению сформированность экологической культуры, понимание объяснения биологических процессов и явлений, для принятия окружающей среды, влияния социально-экономических процессов на состояние практических решений в повседневной жизни с целью ресурсосбережению, природной и социальной среды, осознание глобального обеспечения безопасности своего здоровья и здоровья применять знания об характера экологических проблем; окружающих людей, соблюдения здорового образа изменении климата, планирование и осуществление действий в окружающей жизни, норм грамотного поведения в окружающей природной принципы среде на основе знания целей устойчивого развития среде; понимание необходимости использования достижений бережливого человечества; современной		

биологии и биотехнологий для рационального производства, активное неприятие действий, приносящих вред природопользования эффективно окружающей среде;

действовать в умение прогнозировать неблагоприятные экологические чрезвычайных последствия

предпринимаемых действий, предотвращать

ситуациях

их;

расширение опыта деятельности экологической направленности;

овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и

социальной деятельности

ПК 4.1. Проводить Уметь: оценивать состояние земель; -составлять связный текст с использованием биологических проверки и обследования подготавливать фактические сведения об использовании терминов соблюдая принятый речевой этикет;

для обеспечения земель и их состоянии; -правильно использовать биологические знания в соблюдения требований Знать:

нормативные и нормативно-технические акты и практических и теоретических работах профессиональной законодательства документы,

регулирующие изучение, использование и направленности;

Российской Федерации охрану окружающей среды;

-использовать лексику профессиональной направленности.

ПК 4.2. Проводить Уметь: проводить проверки и обследования по выявлению -решать задачи профессиональной направленности

количественный и нарушений в использовании и охране земель, состояния качественный учет земель, окружающей среды, составлять

акты; принимать участие в их отслеживать качественные изменения в состоянии земель и

инвентаризации и отражать их в базе данных в компьютере; мониторинге. Знать:

виды работ при выполнении почвенных,

геоботанических, гидрологических и других изысканий, их

значение для землеустройства и кадастра;

ПК 4.4. Разрабатывать Уметь: осуществлять меры по защите земель от природных природоохранные

явлений, деградации, загрязнения;

мероприятия. осуществлять контроль выполнения природоохранных требований

при отводе земель под различные виды хозяйственной

деятельности.

Знать: требования в области охраны окружающей среды.

2. ФОРМИРОВАНИЕ ОК/ПК ПО ВИДАМ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Код и наименование формируемых компетенций	Раздел/Тема	Виды контрольно-оценочных средств
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Р1 Тема 1.1,1.2, 1.3,1.4,1.5,	Заполнение таблиц Фронтальный опрос Лабораторные работы Ментальные карты Дискуссия Глоссарий Устные сообщения с презентацией «Вирусные и бактериальные заболевания», «Общие принципы использования лекарственных веществ», «Особенности применения антибиотиков» Решение задач Обсуждение Лента времени Практические работы Лабораторные работы
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Р.2 Тема 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6,	Дискуссия Ментальные карты Презентации и устные сообщения согласно перечню тем Фронтальный опрос Заполнение таблиц Лента времени Тест Схемы жизненных циклов растений по отделам (моховидные, хвощевидные, папоротниковидные, голосеменные, покрытосеменные) Глоссарий Решение задач Практические работы
ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Р.3 Темы 3.1,3.2 3.3,	Фронтальный опрос Лента времени Глоссарий Дискуссия Практические работы

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях ПК 4.1. Проводить проверки и обследования для обеспечения соблюдения требований законодательства Российской Федерации ПК 4.2. Проводить количественный и качественный учет земель, принимать участие в их инвентаризации и мониторинге. ПК 4.4. Разрабатывать природоохранные мероприятия. ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде ПК 4.1. Проводить проверки и обследования для обеспечения соблюдения требований законодательства Российской Федерации ПК 4.2. Проводить количественный и качественный учет земель, принимать участие в их инвентаризации и мониторинге. ПК 4.4. Разрабатывать природоохранные мероприятия.	Р.4 Темы 4.1, 4.2 4.3, 4.4, 4.5	Тест Схемы круговорота веществ Решение практико-ориентированных расчетных задач Дискуссия Практические работы Лабораторные работы
	Р.5 Тема 5.1,	Практические работы
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.2. ЗАДАНИЯ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Разделы и темы	Формируемые компетенции	Виды контрольно-оценочных средств		
Раздел 1. Клетка структурно-функциональная единица живого				
Тема 1.1 Биология как наука. Общая характеристика жизни	ОК 02,	1. <u>Заполнение таблицы Методы микроскопирования</u>		
		Метод микроскопирования	Оптический	Электронный
		критерии		
		типы метода	-световая -темнопольная -поляризационная -фазоконтрастная -флюоресцентная	-просвечивающая (трансмиссионная) -сканирующая (растровая)
		краткая характеристика	-клетки рассматриваются в проходящем свете -увеличение в 2000-2500 раз, изображения объектов цветные или черно-белые,	- вместо света используется быстрый поток электронов, а стеклянные линзы заменены электромагнитными полями
		что изучается	- многостороннее исследование клеточных структур и их функций	- многостороннее исследование клеточных структур и их функций
		преимущества метода (+)	-сравнительно недорогостоящий и нетрудоемкий метод	очень большое увеличение (вплоть до 300000) с сохранением высокого разрешения, вплоть до атомов.
		Недостатки метода	работа производится в темноте	дорогостоящий, трудоемкий метод
		2. <u>Таблица – Вклад ученых в развитие биологии</u>		

		Учёный	Краткая характеристика открытия
		Гиппократ	Подробное описание строения человека и животных; кости черепа, позвоночника; роль среды и наследственности болезни; первая медицинская

			школа; 4 типа телосложения, темперамента	
		Аристотель	Описал животных, первая систематика животных, основоположник зоологии; делил мир на 4 царства	
		Теофраст	Изучал и описывал растения, систематика растений, основоположник ботаники	
		Гай Плиний Старший	Создал энциклопедию «Естественная история»	
		Клавдий Гален	Основы анатомии, строение млекопитающих, описание нервной системы (изучал центральную и периферическую нервную систему)	
		Леонардо да Винчи	Строение тела, работа сердца, органы зрения, первые анатомические рисунки; изучал полёт птиц, описал растения, способы соединения костей в суставах; сходство костей животных и человека	
		Андреас Везалий	Гетеродонтная система, «О строении человеческого тела», классификация зубов на резцы, клыки, коренные	
		Уильям Гарвей	Кровеносная система, 2 круга, замкнутая кровеносная система	
		Карл Линней	Современная систематика (классификация животных и растений), бинарная номенклатура	
		Карл Бэр	Основы эмбриологии, эмбриогенез у птиц, закон сходства зародышей	
		Жан Батист Ламарк	Термин «биология», два закона эволюции; поставил вопрос о причинах и механизмах эволюционных преобразований	
		Жорж Кювье	Палеонтология, «теория катастроф»	
		Теодор Шванн и Маттиас Шлейден	Клеточная теория, подтвердили теорию Дарвина	
		Чарльз Дарвин	Современная теория эволюции – теория, объединяющая органическое разнообразие	
		Александр Иванович Опарин	Первая научная теория происхождения жизни	
		Грегор Мендель	Генетика как наука, 3 закона наследства	

		Роберт Кох	Возбудитель туберкулёза, бактериология, микробиология
		Дмитрий Иванович	Микробиология, вирусология, фотосинтез
		Илья Мечников	Иммунология, фагоцитоз, микробиология
		Луи Пастер	Иммунология, микробиология
		И. М. Сеченов	Нервная деятельность, «центральное торможение»
		И. П. Павлов	Условные рефлексы
		Гуго де Фриз	Изменчивость, мутации, плазмолиз
		Томас Морган	Хромосомная теория

		<table><tr><td>В. И. Вернадский</td><td>Биосфера, экология, экологическое сознание</td></tr></table>	В. И. Вернадский	Биосфера, экология, экологическое сознание																						
В. И. Вернадский	Биосфера, экология, экологическое сознание																									
		<u>3.Сравнительная таблица живой и неживой природы</u>																								
		<table><tr><th>Признак</th><th>Живая природа</th><th>Неживая природа</th></tr><tr><td>Рождение</td><td>+</td><td>-</td></tr><tr><td>Дыхание</td><td>+</td><td>-</td></tr><tr><td>Питание</td><td>+</td><td>-</td></tr><tr><td>Движение</td><td>+</td><td>-</td></tr><tr><td>Рост</td><td>+</td><td>-</td></tr><tr><td>Старость</td><td>+</td><td>-</td></tr><tr><td>Смерть</td><td>+</td><td>-</td></tr></table>	Признак	Живая природа	Неживая природа	Рождение	+	-	Дыхание	+	-	Питание	+	-	Движение	+	-	Рост	+	-	Старость	+	-	Смерть	+	-
Признак	Живая природа	Неживая природа																								
Рождение	+	-																								
Дыхание	+	-																								
Питание	+	-																								
Движение	+	-																								
Рост	+	-																								
Старость	+	-																								
Смерть	+	-																								
Тема 1.2 Структурнофункциональная организация клеток	ОК 01, ОК 02,	<u>1.Перечень вопросов к дискуссии</u> Отличия прокариотической клетки от эукариотической. Сходства и различия животной клетки и клетки растений. Сходства и различия клетки растительной и грибной клеток. Сходства и различия клетки животной и грибной. <u>2.Ментальная карта по классификации клеток и их строению на</u> <u>про- и эукариотических и по царствам в мини группах</u>																								



3.Лабораторная работа № 1

«Строение клетки (растения,животные,грибы) и клеточные включения (крахмал,каротиноиды,хлоропласты,хромoplastы)».

Цель: рассмотреть клетки различных организмов под микроскопом (вспомнив при этом основные приемы работы с микроскопом), вспомнить основные части, видимые в микроскоп и сравнить строение клеток растительных, грибных и животных организмов. Оборудование: микроскопы, готовые микропрепараты растительной (кожица чешуи лука), животной (эпителиальная ткань – клетки слизистой ротовой полости), грибной (дрожжевые или плесневые грибы) клеток, таблицы о строении растительной, животной и грибной клеток.

Ход работы:

1. Рассмотрите под микроскопом приготовленные (готовые) микропрепараты растительных и животных клеток.
2. Зарисуйте по одной растительной и животной клетке. Подпишите их основные части, видимые в микроскоп.
3. Сравните строение растительной, грибной и животной клеток. Сравнение провести при помощи сравнительной таблицы. Сделайте вывод о сложности их строения.

Таблица 1 Сравнение строения клеток организмов разных царств

Тип клетки	Растительная	грибная	животная
клеточная стенка			
хромосомы			

		ядро			
		пластиды			
		клеточный центр			

		рибосомы			
		вакуоли			
		способ питания			
		. Сделайте вывод, опираясь на имеющиеся у вас знания, в соответствии с целью работы. Контрольные вопросы: . О чем свидетельствует сходство клеток растений, грибов и животных? Приведите примеры. . О чем свидетельствуют различия между клетками представителей различных царств природы? 4. Примеры. 1. Что такое клеточные включения. Какова их роль в клетке? 2. Практическая работа № 1 3. Вирусные и бактериальные заболевания. Общие принципы использования лекарственных веществ. 3. Особенности применения антибиотиков. 4. Цель работы: сформировать правильное представление о вирусных и бактериальных принципах использования лекарственных средств, применения антибиотиков. Задачи работы: . Изучить информацию о вирусных и бактериальных заболеваниях, заполнить таблицу 1. Заполнить таблицу №1 Вирусные и бактериальные заболевания			
			Вирусы	Бактерии	
		Особенности строения	неклеточные частицы, НК и белковая оболочка	Шарообразные, палочковидные, спиралевидные	

		Заболевания Грипп, ОРВИ, оспа, клещевой энцефалит Желтая лихорадка Гепатиты Герпес ВИЧ Корь Полиомиелит Бешенство	Коклюш Столбняк Сибирская язва Холера Чума Туберкулез Ботулизм Дифтерия Рожа
		Источник заражения воздушно-капельный: корь, краснуха, ветряная оспа, грипп, коклюш, ОРВИ; фекально-оральный: острые кишечные инфекции;	

		контактно-бытовой: герпес, чесотка, столбняк, микроспория; трансмиссивный: малярия, болезнь Лайма, энцефалит Способы профилактики Соблюдение личной гигиены, режима дня, прогулки на свежем воздухе, закаливание, ведение правильного образа жизни, отказ от никотинсодержащих веществ, алкоголя, наркотиков, вакцинация, применение противовирусных препаратов; иммунобиологические средства; химиопрепараты	
		2. Представление презентации принципов использования лекарственных средств, применения антибиотиков (опережающее задание) Вывод: принципы использования лекарственных средств и применения антибиотиков 1. Точная постановка диагноза 2. Выбор оптимальной дозы, кратности и пути введения антибиотика 3. Выбор оптимального препарата с учетом: - особенностей фармакинетики - особенностей состояния и возраста больного - специфичности антибактериального эффекта 4. Установление продолжительности курса лечения 5. Эффективность лечения оценивать в первые 3-4 дня приема препарата	

Тема 1.3 Структурнофункциональные факторы наследственности	ОК 01, ОК 02,	<u>1.Перечень вопросов к фронтальному опросу:</u> 1.Генетика как наука. 2.Предпосылки возникновения генетики как науки 3.Методы исследования генетики. 4.Охарактеризуйте особенности каждого генетического метода.используемого в исследованиях наследственности. 5.Кто автор Закона наследственности? В каком году и в каком труде был сформулирован данный Закон. 6.Дайте определение наследственности 7.Назовите материальную основу наследственности. 8.На каких уровнях организации живого возможно изучение закономерностей наследственности с помощью методов генетики. <u>2.Глоссарий по теме:</u> <table><tr><td>генетика</td><td>локус</td></tr><tr><td>ген</td><td>аллели</td></tr><tr><td>наследование</td><td>аллельные гены наследственность</td></tr><tr><td>альтернативные признаки</td><td>генотип доминантные</td></tr><tr><td>признаки фенотип</td><td>рецессивные признаки</td></tr></table>	генетика	локус	ген	аллели	наследование	аллельные гены наследственность	альтернативные признаки	генотип доминантные	признаки фенотип	рецессивные признаки
генетика	локус											
ген	аллели											
наследование	аллельные гены наследственность											
альтернативные признаки	генотип доминантные											
признаки фенотип	рецессивные признаки											

		геном гетерозигота гомозигота хромосомы <u>3.Практическая работа №2</u> Решение задачи на определение последовательности нуклеотидов Цель работы: научиться решать задачи на определение последовательности нуклеотидов Оборудование: карточки-задания, компьютер Ход работы: 1.Объяснение решения и правил оформления задач <u>Задача № 1.</u> 1. Участок одной цепи молекулы ДНК имеет последовательность нуклеотидов: А-Г-Т-Ц-Т-А-А-Ц-ТГ-А-Г-Ц-А-Т. Запишите последовательность нуклеотидов второй цепи ДНК. <i>Дано:</i> ДНК А-Г-Т-Ц-Т-А-А-Ц-Т-Г-А-Г-Ц-А-Т <i>Решение:</i> (нуклеотиды второй цепи ДНК подбираем по принципу комплементарности А-Т, Г-Ц) ДНК: А- Г- Т- Ц- Т- А- А- Ц- Т- Г- А- Г-Ц-А- Т ДНК: Т- Ц- А- Г- А- Т- Т- Г- А- Ц- Т- Ц- Г- Т- А <i>Ответ :</i> вторая цепь ДНК имеет последовательность нуклеотидов Т-Ц-А-Г-А-Т-Т-Г-А-Ц-Т-Ц-Г-Т-А <u>Задача № 2.</u> 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 фрагменте ДНК и длину гена. <i>Решение:</i> 1)достаиваем вторую нить (по принципу комплементарности) 2)$\sum(A + T + C + G) = 24$, из них $\sum(A) = 8 = \sum(T)$ $24 - 100\% \Rightarrow x = 33,4\%$ $8 - x\%$ $24 - 100\% \Rightarrow x = 16,6\%$ $4 - x\%$ $\sum(G) = 4 = \sum(C)$ 3) молекула ДНК двуцепочечная, поэтому длина гена равна длине одной цепи: $12 \times 0,34 = 4,08$ нм
--	--	--

Тема 1.4 Обмен веществ превращение энергии в клетке	и	ОК 02	<u>1. Перечень вопросов к фронтальному опросу</u> 1. Дайте определение процессу обмена веществ и превращения энергии 2. Дайте определение процессу энергетического обмена 3. Дайте определение процессу фотосинтеза 4. Что получает клетка в ходе энергетического обмена? 5. Как называются организмы, получающие готовые органические вещества с пищей? 6. Как называются организмы, способные синтезировать органические вещества из неорганических веществ? 7. В чем состоит отличие клеток автотрофов и гетеротрофов? 8. Как называются организмы, обитающие лишь при наличии кислорода в окружающей среде? 9. Молекулы какого вещества образуются на конечном этапе энергетического обмена?
--	---	-------	--

		10. При участии каких веществ осуществляются все реакции метаболизма? <u>2. Сравнительная таблица характеристик типов обмена веществ</u>																		
		<table> <tr> <td>Отличительные признаки</td><td>Пластический обмен (Анаболизм, Ассимиляция)</td><td>Энергетический обмен (Катаболизм, Диссимиляция)</td></tr> <tr> <td>Происхождение названия</td><td>Греч. –anabole-подъем, лат- assimilatio-слияние</td><td>Греч.-katabole- разрушение, dissimilis-лат. непохожий</td></tr> <tr> <td>Объединяет процессы</td><td>Синтеза более сложных веществ из простых</td><td>Расщепление сложных органических веществ на более простые</td></tr> <tr> <td>Преобладает</td><td>В период роста организмов (вызывает накопление веществ и рост организма)</td><td>В возрасте (обуславливает некоторое уменьшение массы тела, организм стареет)</td></tr> <tr> <td>Реакции сопровождаются</td><td>Поглощением энергии Расщеплением АТФ</td><td>Выделением энергии Синтезом АТФ</td></tr> <tr> <td>Конечные продукты</td><td>Белки, жиры, углеводы, нуклеиновые кислоты Необходимы для роста, развития и нормальной жизнедеятельности растений и животных</td><td>H₂O, CO₂, аммиак У животных выводятся из организма. а у растений являются исходным материалом для ассимиляции</td></tr> </table>	Отличительные признаки	Пластический обмен (Анаболизм, Ассимиляция)	Энергетический обмен (Катаболизм, Диссимиляция)	Происхождение названия	Греч. –anabole-подъем, лат- assimilatio-слияние	Греч.-katabole- разрушение, dissimilis-лат. непохожий	Объединяет процессы	Синтеза более сложных веществ из простых	Расщепление сложных органических веществ на более простые	Преобладает	В период роста организмов (вызывает накопление веществ и рост организма)	В возрасте (обуславливает некоторое уменьшение массы тела, организм стареет)	Реакции сопровождаются	Поглощением энергии Расщеплением АТФ	Выделением энергии Синтезом АТФ	Конечные продукты	Белки, жиры, углеводы, нуклеиновые кислоты Необходимы для роста, развития и нормальной жизнедеятельности растений и животных	H ₂ O, CO ₂ , аммиак У животных выводятся из организма. а у растений являются исходным материалом для ассимиляции
Отличительные признаки	Пластический обмен (Анаболизм, Ассимиляция)	Энергетический обмен (Катаболизм, Диссимиляция)																		
Происхождение названия	Греч. –anabole-подъем, лат- assimilatio-слияние	Греч.-katabole- разрушение, dissimilis-лат. непохожий																		
Объединяет процессы	Синтеза более сложных веществ из простых	Расщепление сложных органических веществ на более простые																		
Преобладает	В период роста организмов (вызывает накопление веществ и рост организма)	В возрасте (обуславливает некоторое уменьшение массы тела, организм стареет)																		
Реакции сопровождаются	Поглощением энергии Расщеплением АТФ	Выделением энергии Синтезом АТФ																		
Конечные продукты	Белки, жиры, углеводы, нуклеиновые кислоты Необходимы для роста, развития и нормальной жизнедеятельности растений и животных	H ₂ O, CO ₂ , аммиак У животных выводятся из организма. а у растений являются исходным материалом для ассимиляции																		

		<table> <tr> <td>Формы</td><td>Биосинтез белков, фотосинтез, хемосинтез</td><td>Дыхание, брожение</td></tr> <tr> <td>Функции</td><td>Синтез структурных компонентов клетки. ферментов и гормонов, обновление структурных компонентов клеток и тканей, отложение запасных веществ (жир, гликоген)</td><td>Расщепление питательных веществ пищи, старых структурных компонентов клеток и тканей, образования тепловой энергии, мобилизация тепловых веществ (жир, гликоген)</td></tr> </table>	Формы	Биосинтез белков, фотосинтез, хемосинтез	Дыхание, брожение	Функции	Синтез структурных компонентов клетки. ферментов и гормонов, обновление структурных компонентов клеток и тканей, отложение запасных веществ (жир, гликоген)	Расщепление питательных веществ пищи, старых структурных компонентов клеток и тканей, образования тепловой энергии, мобилизация тепловых веществ (жир, гликоген)
Формы	Биосинтез белков, фотосинтез, хемосинтез	Дыхание, брожение						
Функции	Синтез структурных компонентов клетки. ферментов и гормонов, обновление структурных компонентов клеток и тканей, отложение запасных веществ (жир, гликоген)	Расщепление питательных веществ пищи, старых структурных компонентов клеток и тканей, образования тепловой энергии, мобилизация тепловых веществ (жир, гликоген)						
Тема № 1.5 Жизненный цикл клетки. Митоз. Мейоз	ОК 02, ОК04	<u>1.Вопросы для обсуждения</u> 1.Основные периоды клеточного цикла. Их последовательность. 2.Периоды интерфазы. 3.Главное событие клетки. 4.Продолжительность клеточного цикла разных клеток. 5.Процессы периодов интерфазы 6.Стадии митоза 7.Биологическое значение митоза 8.Структуры клетки, обеспечивающие равномерное расхождение хромосом в митозе 9.Стадии мейоза. 10.Биологическое значение мейоза <u>2.Лента времени жизненного цикла клетки</u> Клеточный цикл-это период существования клетки от момента ее образования путем деления материнской клетки до собственного деления или смерти						

		The diagram illustrates the cell cycle as a circular process. It starts with a single cell (1 клетка (2n)) in the G1 phase (0ч), where synthesis of RNA and proteins occurs, and the cell grows. A branch labeled 'Специализация' (Specialization) leads to a single cell (1 клетка (2n)) in the G0 phase (4ч), where the cell does not divide. The main cycle continues to the S phase (8ч), where DNA replication and histone synthesis occur, resulting in a cell with 4n DNA (1 клетка (2n4c)). This is followed by the G2 phase (12ч), where preparation for mitosis occurs. The cycle concludes with the M phase (0ч), where mitosis occurs, resulting in two daughter cells (2 клетки (2n)). A red dot on the G1/S boundary marks the 'Критическая точка' (Critical point).
Контрольная работа 1 по темам 1.1-1.5	ОК 01, ОК 02, ОК 04	1. Контрольная работа —Молекулярный уровень организации живогоI. 1. Азотистое основание аденин в молекуле ДНК комплементарно... 1) гуанину; 2) цитозину; 3) урацилу; 4) тимину. 2. К пуриновым азотистым основаниям относятся... 1) аденин и гуанин; 2) гуанин и цитозин; 3) цитозин и урацил; 4) урацил и аденин. 3. Выберите функцию иРНК? 1)хранение генетической информации; 2)транспорт аминокислоты в рибосому; 3)входит в состав рибосом; 4)перенос генетической информации от ДНК к рибосоме.

		<table><tr><td>Органоид</td><td>Функция</td></tr><tr><td>1) рибосома</td><td>А) переваривание отмерших клеток</td></tr><tr><td>2) хлоропласты</td><td>Б) фотосинтез</td></tr></table>	Органоид	Функция	1) рибосома	А) переваривание отмерших клеток	2) хлоропласты	Б) фотосинтез	
Органоид	Функция								
1) рибосома	А) переваривание отмерших клеток								
2) хлоропласты	Б) фотосинтез								

3) лизосомы

В) синтез белка

4) центриоли

Г) образование веретена деления

Эталон: 1-В; 2-Б; 3-А; 4-Г

2-й вариант

1. К автотрофам относятся...

- 1) вирусы;
- 2) хемосинтезирующие бактерии;
- 3) грибы;
- 4) паразитические бактерии.

2. Транскрипция – это...

- 1) связывание аминокислоты с тРНК;
- 2) перенос аминокислоты в рибосому;
- 3) удвоение молекулы ДНК;
- 4) синтез иРНК на матрице ДНК.

3. Если кодирующая белок часть гена содержит 6000 пар нуклеотидов, то сколько аминокислот в кодируемой молекуле белка?

- 1) 100;
- 2) 500;
- 3) 1000; 4) 2000.

4. Какие из перечисленных болезней, вызываются вирусами?

- а) туберкулез и дифтерия;
- б) Дифтерия и СПИД;

в) СПИД и грипп;

- г) грипп и туберкулез;

5. В результате первого деления мейоза происходит:

- а) увеличение набора хромосом;
- б) уменьшение набора хромосом;

в) сохранение исходного набора хромосом. **6. Что происходит в анафазе II мейоза?**

- 1)спирализация хромосом;
- 2)расхождение к полюсам двухроматидных хромосом;
- 3)**расхождение к полюсам хроматид;**
- 4)расположение хромосом в плоскости экватора клетки.

7. Выберите химические элементы клетки, которые входят в состав органических веществ: 1)

кальций;

- 2) **углерод;**
- 3) **цинк;**
- 4) **водород;**
- 5) **кислород;** 6) медь; 7) азот.

8. Участок молекулы ДНК состоит из 60 пар нуклеотидов. Определите длину этого участка (расстояние между нуклеотидами в ДНК составляет 0,34 нм)

- 1) **20,4;**
- 2) 24;
- 3) 10,2; 4) 30.

9.Фрагмент молекулы ДНК содержит 1230 нуклеотидных остатков. Сколько аминокислот будет входить в состав белка? 1) 205;

- 2)**410;**
- 3)408;
- 4)360

16. Установите соответствие

Группы аминокислот	Представители
1. Нейтральные	А) глутаминовая кислота
2. Кислые	Б) лизин
3. Основные	В) аланин

Эталон: 1-В; 2-А; 3-Б

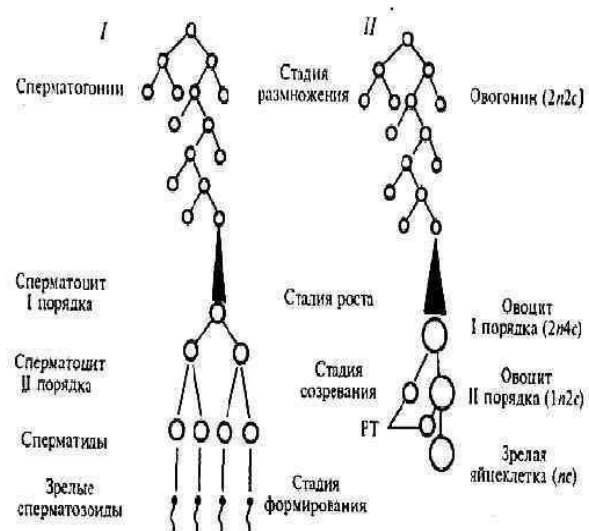
Раздел 2	Строение и функции организма	
Тема № 2.1 Строение организма	ОК 02 ОК 04	1. Перечень вопросов к оцениваемой дискуссии 1 Уровни организации организма 2.Что такое орган? 3.Отличие растительного и животного организмов. 4.Группы организмов по строению. 5.Свойства организма. 6.Организм как биосистема. 7.Особенности строения растительного организма. Системы органов растений. 8.Ткани растительного организма, их строение, функции, локализация в организме. <u>2.Ментальная карта тканей, органов и систем органов(растения, животные, человек) 2.1</u> Ментальная карта вегетативные органы растения ВЕГЕТАТИВНЫЕ ОРГАНЫ РАСТЕНИЙ <u>2.2 Ментальная карта тканей, органов и систем органов животных и человека</u>

		Клетки → Ткани → Органы → Системы органов → Организм Ткань — это группа клеток, имеющих сходное строение и происхождение и выполняющих одинаковые функции, а также объединяющее эти клетки межклеточное вещество. Ткани животных эпители- альная мышечная нервная соедини- тельная Системы органов животных Опорно-двигательная Дыхательная Пищеварительная Нервная Кровеносная Эндокринная Выделительная Половая Животные организмы Одноклеточные Клетка- организм Колониальные Группа одина- ковых по строе- нию и функци- ям клеток Многоклеточные Разные по строе- нию и функциям клетки, состав- ляющие ткани																
Тема № 2.2 Формы размножения организмов	ОК 02	1. <u>Перечень вопросов к фронтальному опросу</u> 1. Какой процесс называется размножением: 2. Какие существуют типы размножения организмов: 3. Какое размножение называется половым? 4. Какое размножение называют бесполом? 5. Что такое онтогенез? 6. К какому типу относят размножение черенками, клубнями, луковицами: 7. Какой процесс называется оплодотворением? 2. <u>Таблица с краткой характеристикой и примерами форм размножения организмов</u> Таблица: Классификация форм размножения организмов<table><tr><th colspan="4">Формы размножения организмов</th></tr><tr><th>Критерии</th><th>Половое</th><th>Бесполое</th><th>Вегетативное</th></tr><tr><td>Особенность</td><td>Участвуют половые клетки: сперматозоиды и яйцеклетка</td><td>Не участвуют половые клетки</td><td>Размножение вегетативными органами растений</td></tr><tr><td>Типы размножения</td><td><u>Слияние гамет</u> с образованием зиготы <u>Партеногенез</u> развитие из неплодотворенной яйцеклетки Слияние одноклеточных организмов</td><td>Деление клетки: -Амитоз (прямое деление) -Митоз (непрямое деление); Спорами</td><td>Ч еренками У сами Л уковицами О тводками К лубнями <u>У животных</u> -Почкование</td></tr></table>	Формы размножения организмов				Критерии	Половое	Бесполое	Вегетативное	Особенность	Участвуют половые клетки: сперматозоиды и яйцеклетка	Не участвуют половые клетки	Размножение вегетативными органами растений	Типы размножения	<u>Слияние гамет</u> с образованием зиготы <u>Партеногенез</u> развитие из неплодотворенной яйцеклетки Слияние одноклеточных организмов	Деление клетки: -Амитоз (прямое деление) -Митоз (непрямое деление); Спорами	Ч еренками У сами Л уковицами О тводками К лубнями <u>У животных</u> -Почкование
Формы размножения организмов																		
Критерии	Половое	Бесполое	Вегетативное															
Особенность	Участвуют половые клетки: сперматозоиды и яйцеклетка	Не участвуют половые клетки	Размножение вегетативными органами растений															
Типы размножения	<u>Слияние гамет</u> с образованием зиготы <u>Партеногенез</u> развитие из неплодотворенной яйцеклетки Слияние одноклеточных организмов	Деление клетки: -Амитоз (прямое деление) -Митоз (непрямое деление); Спорами	Ч еренками У сами Л уковицами О тводками К лубнями <u>У животных</u> -Почкование															

					-Частями тела
--	--	--	--	--	---------------

3.Схема.Сравнительная характеристика сперматогенеза и овогенеза

Сравнительная характеристика сперматогенеза и овогенеза



Тема № 2.3 Онтогенез растений животных человека	и ОК 02 ОК 04	<u>1.Лента времени с характеристикой этапов онтогенеза человека (по микрогруппам)</u> <u>1.Эмбриональный период</u> 1 2 3 4 5 6 7 8 9 16 20-36 38 ЦНС Глаз Сердце Глаз Ухо Небо Ухо Мозг Сердце Глаз Сердце Глаз Ухо Небо Ухо Мозг Центральная нервная система Сердце Верхние конечности Глаза Нижние конечности Зубы Небо Наружные половые органы Уши Пrenatalная смерть Большие морфологические изменения Малые морфологические и функциональные нарушения
--	---------------------	---

		<u>2.Постэмбриональный период</u>				
		Название периода		Возраст	Характерные признаки	
1.	Новорожденный	1 — 10 дней	Спит большую часть времени, просыпается лишь для кормления.			
2.	Грудной	11 дней — 1 год	В конце первого месяца пытается распрямлять ножки; на 6 неделе поднимает и удерживает головку, на 6 месяце сидит, в конце года пытается делать первые шаги.			
3.	Детский	1 год — 11 лет	Раннее детство (1 — 3 года). Ребенок начинает ходить, играть, говорить. Позже — период вопросов. Продолжает расти головной мозг. Дошкольный период (от 3 до 7 лет): речь, игры, труд, воспитание — закладывают основы будущего мышления и поведения. Школьный период (от 7 до 17 лет). Серьезный, напряженный труд, жизнь по требованиям строгой школьной дисциплины. Формируются навыки жизни в большом коллективе.			

4.	Подростковый	12 — 15 лет	Глубокая перестройка деятельности физиологических систем, половое созревание. Формирование вторичных половых признаков у девочек и у мальчиков. Увеличивается возбудимость, возникает повышенная раздражительность. Необходимы занятия различными видами спорта, участие в интересных общественных делах, кружках самодеятельности.
	Юношеский:	16 — 20 лет	В основном заканчиваются процессы роста и формирования организма, он достигает предельной величины, наступает психическая, физическая и половая зрелость.
	Зрелый возраст:	21 — 55 лет	Строение и функции организма относительно постоянны.

7.	Пожилой возраст	56 — 74 года	В организме происходит закономерный процесс возрастных изменений. Нарушается деятельность его физиологических систем, особенно желез внутренней секреции. Появляется необходимость в лекарственных препаратах. С течением времени они становятся все более выраженными.
	Старческий	75 — 90 лет	
	Долгожители	свыше 90 лет	
<u>3.Лента времени с характеристикой этапов онтогенеза животных</u>			
Тип онтогенеза		Характеристика	Примеры

		личиночный мало желтка в яйцеклетке, развитие с метаморфозом (яйцо, личинка, куколка, взрослая особь)	 насекомые, рыбы, земноводные
		яйцекладный Яйцеклетка богата желтком, зародыш развивается внутри яйца, личиночная стадия отсутствует	 рептилии, птицы, яйцекладущие млекопитающие

		внутриутробный Зародыш развивается в материнском организме, с которым он связан плацентой. Рождается детеныш, похожий на взрослую особь, но меньших размеров.	большинство млекопитающих 
--	--	---	---

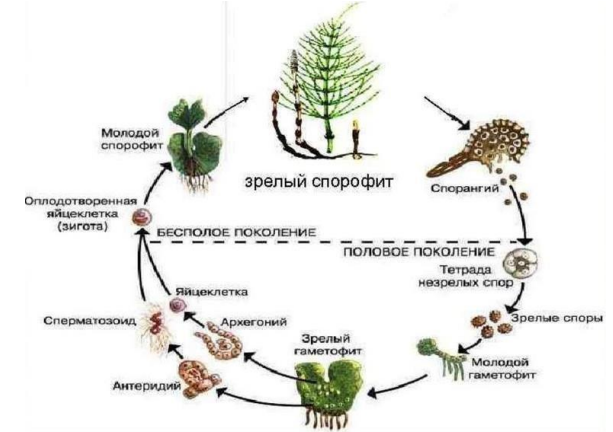
2. Перечень вопросов к опросу
Закончите предложения, вставив необходимые термины и понятия.

1. Онтогенез – это процесс формирования...
2. Онтогенез включает этапы.....
3. Личиночный онтогенез встречается у.....
4. Яйцекладный тип онтогенеза не характерен для.....
5. Признаки внутриутробного развития это.....
6. Укажите последовательность процессов онтогенеза у майского жука, начиная с яйца....

7. Развитие зиготы относится к..... периоду онтогенеза

1. Схемы жизненных циклов растений по отделам

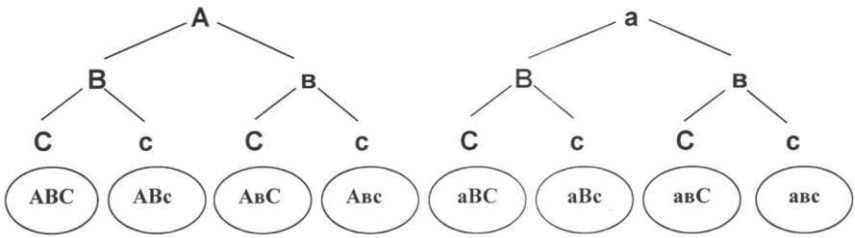
(моховидные, хвощевидные, папоротниковидные, голосеменные, покрытосеменные)



наследования	2. Соматические клетки у большинства животных, высших растений и человека являются... 3. Набор хромосом в соматических клетках человека равен.... 4. Особи, в потомстве которых НЕ обнаруживается расщепление признака, называются... 5. Признак, который проявляется в гибридном поколении называется..... 6. Фенотип – это совокупность..... 7. Ген-это..... 8. Гибриды 1-го поколения при моногибридном скрещивании гомозиготных особей..... 9. Какой Закон генетики описывает дигибридное скрещивание..... 10. Дигибридное скрещивание-это скрещивание .при котором особи отличаются 11. Наука, изучающая наследственность и изменчивость..... 12. Генотип-это..... 13. Особи, в потомстве которых обнаруживается расщепление признака называются..... 14. Признак, который НЕ проявляется в гибридном поколении называют..... 15. Полигибридным называют скрещивание при котором..... <u>2.Тест по теме Закономерности наследования</u> 1. Эта характеристика не используется для описания дигибридного скрещивания дигетерозигот при независимом наследовании: а) расщепление по генотипу и фенотипу совпадает б) расщепление по фенотипу составляет 9:3:3:1 при полном доминировании в) при полном доминировании соблюдается третий закон Менделя 2.Эта характеристика не используется для описания дигибридного скрещивания дигетерозигот при независимом наследовании: а) расщепление по фенотипу составляет 9:3:3:1 при полном доминировании б) каждый родитель производит два типа гамет в) аллели одного гена находятся в разных хромосомах 3.Назовите метод, являющийся основным в изучении закономерностей наследования, который разработал и впервые применил Мендель: а) гибридизация б) скрещивание в) гибридологический 4. Ген: а) участок молекулы ДНК, содержащий информацию о первичной структуре белка б) - материал для эволюционных процессов
--------------	--

		в) мономер белковой молекулы 5. Аллельные гены – это гены: а) отвечающие за развитие одного признака
		б) определяющие развитие комплекса признаков в) расположенные в одних и тех же локусах (местах) гомологичных хромосом и отвечающие за развитие одного признака 6. В чем сущность гипотезы чистоты гамет: а) гаметы чисты, всегда несут доминантные признаки б) гаметы чисты, несут только один аллельный ген из пары в) гаметы чисты, всегда несут рецессивные признаки 7. С постоянной ли частотой возникают в F2 дигибридного скрещивания определенные генотипы: а) часто б) никогда в) всегда 8. Каким образом при гибридологическом анализе устанавливается независимость наследования признаков: а) по формуле расщепления б) по наличию рекомбинантов в) по количеству единиц расщепления <u>3.Практическая работа №3</u> Решение задач на определение вероятности возникновения наследственных признаков у растений Цель работы: отработать и закрепить умения решения генетических задач Оборудование: карточки-задания с генетическими задачами по теме Ход работы: Задача 1. Известно, что отсутствие полос у арбузов - рецессивный признак. Какое потомство получится при скрещивании двух гетерозиготных растений с полосатыми арбузами? Решение: А - ген полосатости арбуза а - ген отсутствия полосатости у арбуза Генотип гетерозиготного растения - Аа (гаметы А, а). при скрещивании двух гетерозигот в потомстве будет наблюдаться расщепление по фенотипу в отношении 3:1. Анализ скрещивания подтверждает это утверждение

		Схема решения
		$P: \text{♀ } Aa \text{ полосатый} \times \text{♂ } Aa \text{ полосатый}$ $G: A, a \quad A, a$ $F_1: \begin{matrix} AA, & 2Aa, & aa \\ \text{полосатый} & \text{полосатый} & \text{бесполосный} \\ 25\% & 50\% & 25\% \end{matrix}$ Ответ: 25% - растения с полосатыми плодами с генотипом AA, 50% - растения с полосатыми плодами с генотипом Aa, 25% - растения с бесполосными арбузами с генотипом aa. Задача 2. У фигурной тыквы белая окраска плодов доминирует над жёлтой, дисковидная форма – над шаровидной. Как будут выглядеть гибриды от скрещивания гомозиготной жёлтой шаровидной тыквы и жёлтой дисковидной (гетерозиготной по второй аллели). Дано: $P: \text{♀ } aaVV \times \text{♂ } aaVv$ A – белая, B – дисков. $G: aV, av \quad aV, v$ ав P: $\text{♀ } aaVV$ $\text{♂ } aaVv$ $F_1: aaVv, aaVv$ $F_1: ?$ Решение: Ответ: все гибриды будут желтыми, половина из них – дисковидными, а половина – шаровидными. Задача 3. Написать типы гамет, образующихся у организма с генотипом AaBbCc. Гены A, B и C наследуются независимо. Решение

		 Для написания вариантов гамет лучше использовать запись в хромосомной форме, тогда можно мысленно последовательно вращать хромосомы относительно друг друга и после этого записывать гены, попавшие в верхнюю и нижнюю часть. Все эти операции осуществляются мысленно, записывается только конечный результат. <u>Ответ</u> Тригетерозигота AaBbCc будет образовывать 8 типов гамет: ABC, abc, aBC, Abc, AbC, aBc, ABc и abC.
Тема № 2.5 Сцепленное наследование признаков	ОК 01 ОК 02	<u>1. Вопросы для теста</u> <u>Вариант 1</u> A1. Кто сформулировал закон сцепленного наследования? 1) Г. Мендель 2) С. С. Четвериков 3) Т. Морган 4) А. С. Серебровский A2. Что характерно для сцепленных генов? 1) они находятся в одной аллели 2) они находятся в разных аллелях 3) они находятся в разных хромосомах 4) они находятся в одной хромосоме A3. Аллельными называются гены, которые 1) отвечают за разные признаки в гомологичных хромосомах 2) отвечают за один и тот же признак в гомологичных хромосомах 3) находятся в одной хромосоме 4) находятся в соседних хромосомах A4. Как называются неаллельные гены, одинаково обуславливающие формирование одного и того же признака? 1) полимерные

		2)аллельные 3)доминантные 4)сцепленные
--	--	--

		В1. Как называется совокупность генов, которая влияет на воплощение в фенотипе определенного гена или группы генов? В2. От чего зависит степень выраженности признака? С1. Объясните, как кроссинговер связан с наследственной изменчивостью. Вариант 2 А1. Кто ввел в науку понятие «генотипическая среда»? 1) Т. Морган 2) Г. Мендель 3) А. С. Серебровский 4) С. С. Четвериков А2. Что образует совокупность генов одной хромосомы? 1) аллель 2) группу сцепления 3) генотип 4) фенотип А3. Что является структурной единицей наследственной информации, которая отвечает за конкретные признаки будущего организма? 1) хромосома 2) ген 3) ДНК 4) РНК А4. Как называется влияние одного гена сразу на несколько признаков? 1) сцепленное наследование 2) кроссинговер 3) плейотропия 4) полимерия В1. Закончите предложение. <i>Количественные характеристики признака — это степень выраженности _____.</i> В2. От чего зависит и проявление определенного признака, и действие каждого конкретного гена? С1. Объясните, как фенотип связан с влиянием среды. <u>Ответы на тест по теме</u> <u>Сцепленное наследование генов и кроссинговер. Взаимодействие генов и их множественное действие</u> <table border="1"> <tr> <td>№ вопроса</td><td>Вариант 1</td><td>Вариант 2</td></tr> </table>	№ вопроса	Вариант 1	Вариант 2
№ вопроса	Вариант 1	Вариант 2			

		<table> <tr> <td>A1</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr> <td>A2</td><td>4</td><td>2</td></tr> <tr> <td>A3</td><td>2</td><td>2</td></tr> <tr> <td>A4</td><td>1</td><td>3</td></tr> <tr> <td>B1</td><td>Генотипическая среда</td><td>При нака</td></tr> <tr> <td>B2</td><td>От условий внешней среды и нормы реакции</td><td>От генотипической среды</td></tr> </table> <u>2. Глоссарий, с определенным перечнем терминов</u> генетические карты рекомбинация генов морганида сцепленное наследование рецессивная гомозиготная особь гомологичные хромосомы нарушение сцепления хромосомная теория наследственности Закон Моргана пол половые хромосомы аутосомы гетерогаметный пол гомогаметный пол наследование, сцепленное с полом <u>3.Практическая работа №4</u> Решение задач на определение вероятности возникновения наследственных признаков при сцепленном наследовании Цель работы: отработать и закрепить умения решения генетических задач Оборудование: карточки-задания с генетическими задачами по теме Ход работы: <u>1.Задачи на определение вероятности возникновения наследственных признаков при сцепленном наследовании, составление генотипических схем скрещивания</u> <u>Задача 1</u> При скрещивании высокого растения томата с грушевидными плодами и карликового растения с округлыми плодами всё потомство получилось высокое с округлыми плодами. В анализирующем скрещивании гибридного потомства получилось четыре разные фенотипические группы: 100, 102, 14, 15 растений. Составьте схемы	A1	3	4	A2	4	2	A3	2	2	A4	1	3	B1	Генотипическая среда	При нака	B2	От условий внешней среды и нормы реакции	От генотипической среды
A1	3	4																		
A2	4	2																		
A3	2	2																		
A4	1	3																		
B1	Генотипическая среда	При нака																		
B2	От условий внешней среды и нормы реакции	От генотипической среды																		

Тема № 2.6 Закономерности изменчивости	ОК 01 ОК 02 ОК 04	<u>1. Тест по теме</u> 1. Границы, в пределах которых изменяется масса цыплят в зависимости от условий содержания и рациона питания, называют: а) нормой реакции + б) колебанием численности в) саморегуляцией 2. При мутационной изменчивости нарушается структура молекулы: а) транспортной РНК б) дезоксирибонуклеиновой кислоты + в) рибосомной РНК 3. Изменение структуры молекулы ДНК под воздействием ультрафиолетовых лучей представляет собой: а) модификационную изменчивость б) комбинативную изменчивость в) генную мутацию + 4. Воздействие рентгеновских лучей может вызвать в клетке: а) генные мутации + б) комбинативную изменчивость
		в) соотносительную изменчивость 5. Норма реакции: а) изменяет генотип организма б) ведет к мутации
		в) определяется генотипом организма + 6. Интервал значений, которые может принимать признак, носит название: а) мутация б) норма реакции + в) рекомбинация
		7. Необратимое изменение носителя наследственной информации носит название: а) модификация б) норма реакции в) мутация + 8. Способность организмов приобретать новые признаки в процессе жизнедеятельности называется: а) изменчивость + б) селекция в) наследственность 9. Фенотип – это совокупность:

- а) генотипов одного вида
 б) доминантных генов
в) проявившихся внешне признаков + 10. Норма реакции:
 а) изменяется факторами среды
б) определена генотипом +
 в) определена факторами среды
11. Если в семье все сыновья — дальтоники, а дочери здоровы, то в этой семье, скорее всего: **а) мать — носительница +**
 б) мать — дальтоник
 в) отец — дальтоник
12. Как называется вид изменений, не передающийся из поколения в поколение: а) генотипический
б) модификационный +
 в) радиационный
13. Заболевание серповидно-клеточной анемией можно установить с по мощью метода исследования: **а) биохимического +**
 б) популяционного
 в) генеалогического
14. Что наследуется потомством:
 а) норма показателей организма
 б) норма реакции на внешние раздражители
в) норма реакции на внешние условия +
15. Закон Харди — Вайнберга выведен в результате применения метода исследования: **а) популяционного +**
 б) близнецового
 в) генеалогического
16. Признаком человека, сцепленным с X-хромосомой, является: а) цвет волос
б) свертываемость крови +
 в) резус-фактор крови
17. При аутосомном наследовании фенотипическое проявление рецессивного аллеля возможно, если он находится::

- а) в гетерозиготном состоянии
 б) сцеплен с полом
в) в гомозиготном состоянии +
18. Выберите правильное утверждение:
 а) гены у всех людей Земли одинаковы по своему проявлению
б) в соматических клетках всех здоровых людей 23 пары хромосом +
 в) болезнь Дауна связана с трисомией по 23-й паре хромосом 19. Признак нормы реакции:
 а) это её ненаследуемость
 б) это её максимальность проявления
в) это её индивидуальность +
20. Признак модификационной изменчивости:
 а) это её индивидуальность
б) это её групповой характер +
 в) это её комбинативность
21. Причина, по которой мутация может не проявиться фенотипически в следующем поколении: **а) её рецессивность +**
 б) ген, ее несущий, находится в яйцеклетке
 в) ген, ее несущий, находится в спермине
22. Для генной мутации характерным признаком будет:
 а) замена участка хромосомы
б) замена азотистого основания +
 в) увеличение хромосомного набора вдвое
23. Укажите неправильное утверждение:
 а) комбинации генов не изменяют их структуры
 б) модификации, как правило, полезны
в) мутации не всегда полезны +
24. Закон гомологических рядов наследственной изменчивости сформулировал: а) Кольцов
б) Вавилов +
 в) Тимофеев-Ресовский
25. Наиболее приспособительными к условиям среды являются: а) мутации

б) комбинации

в) модификации +

26. Изменчивость, при которой нарушается молекулярная структура гена, называется: а) комбинативной

б) мутационной +

в) геномной

27. При пересадке растения с равнины в горы его потомки выросли на несколько сантиметров. Потомки же горных растений на равнине вернулись к первоначальной высоте. Это пример изменчивости: **а) модификационной +**

б) мутационной, генной

в) комбинативной

28. Для соблюдения закона Харди Вейнберга не является обязательным условие:

а) отсутствие миграции и эмиграции генов

б) свободное скрещивание особей

в) ген должен быть представлен не более чем двумя аллелями + 29.

Основное свойство мутаций:

а) наследуемость +

б) доминантность

в) повышение приспособленности

30. Какая форма изменчивости проявляется в случае рождения сына гемофилика и дальтоника у нормальных родителей:

а) модификационная

б) комбинативная +

в) геномная

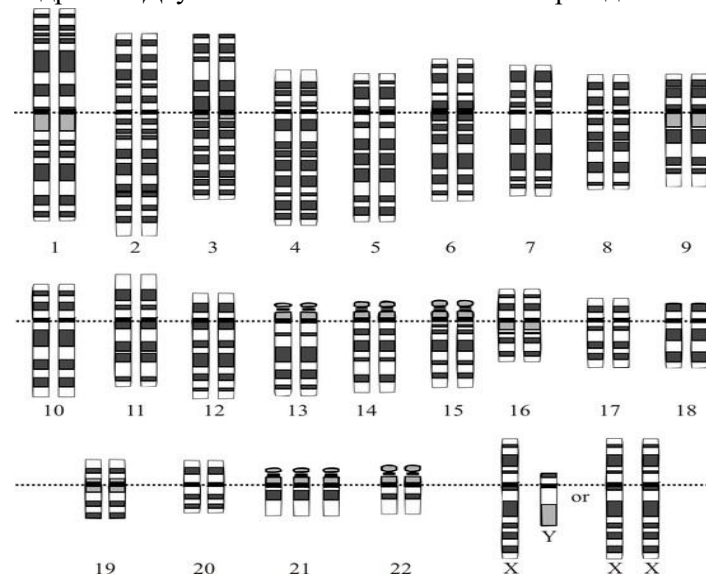
2. Практическая работа № 5

«Решение задач на определение типа мутации при передаче наследственных признаков при »

Цель работы: отработать и закрепить умения решения генетических задач

Оборудование: карточки-задания с генетическими задачами по теме **Ход работы:**

Задача 1. В 1959 году французский ученый Ж. Лежен обнаружил, что у людей с болезнью Дауна имеется лишняя 21-я хромосома. Это заболевание, связанное с нарушением умственного развития. Типичные признаки: маленький нос с широкой переносицей, полуоткрытый рот, низкий рост, умственная отсталость. Частота рождения детей с синдромом Дауна составляет 1:500-700 новорожденных.



Укажите какой это тип мутации:

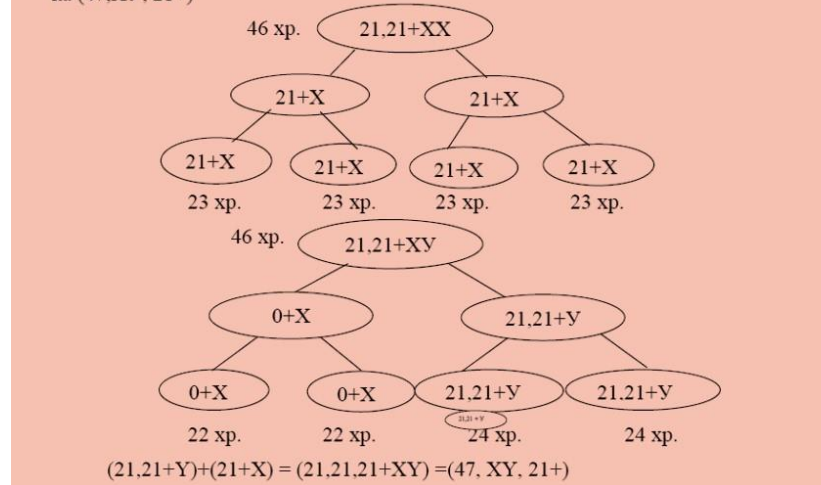
А. Генная

Б. Хромосомная

В. Геномная

Задача 2

Задача 2: Объясните механизм возникновения синдрома Дауна у мальчика (47,XY, 21+)



Ответ: При созревании половых клеток (мейозе) у матери мальчика из-за не расхождения хромосом возникает яйцеклетка (гамета) с 24 хромосомами. При слиянии с нормальной гаметой отца образуется зигота с 47 хромосомами, вместо 46.

Задача 3 Парадокс: вирусы (бактериофаги) могут терять значительную часть своей единственной хромосомы и замещать его чужеродной ДНК. При этом не только сохраняют свою функциональную активность, но и приобретают новые свойства. Дайте объяснение

Ответ: возможно, появление таких болезней как, птичий и свиной грипп – следствие хромосомных мутаций вирусов.

Контрольная работа 2 Темы № 2.1-2.6

ОК 01
ОК 02
ОК 04

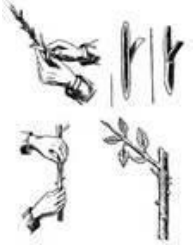
Контрольная работа №2 «Строение и функции организма»

Вариант №1

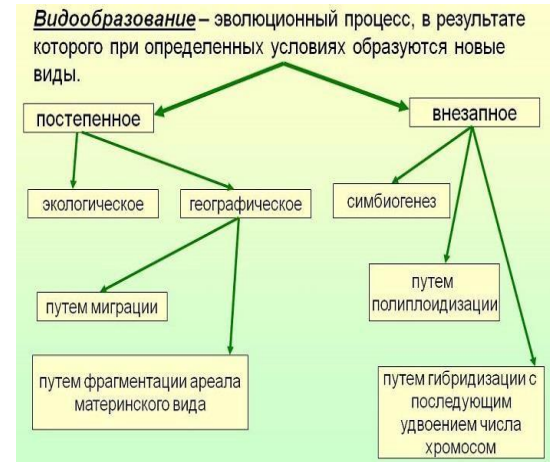
- Как называется наука, занимающаяся изучением наследственности и изменчивости организмов?
1)анатомия, 2)генетика. 3)цитология, 4)физиологи
- Какой научный метод, используемый в биологии, относят к теоретическим?
1)измерение, 2) описание, 3) моделирование, 4) наблюдение 3. Какая ткань не участвует в образовании органов человека?
1) хрящевая, 2) жировая, 3)эпителиальная, 4) образовательная
- Как называется способ размножения комнатных растений, представленный на

		 рисунке? 1)размножение делением куста, 2) размножение стеблевым черенком, 3) размножение листовым черенком, 4) размножение корневищем 5.Вставьте в текст «Эмбриональное развитие» пропущенные термины из предложенного перечня, используя для этого цифровые обозначения. Запишите в текст цифры выбранных ответов, а затем получившуюся последовательность цифр (по тексту) впишите в приведённую ниже таблицу. ЭМБРИОНАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ Эмбриональное развитие начинается с зиготы, которая далее подвергается _____ (А). В результате образуется полый шарик – _____ (Б). На одном из его полюсов клетки начинают впячиваться внутрь, постепенно образуется двухслойный шаровидный зародыш – _____ (В). Его наружный слой называется эктодерма, а внутренний _____ (Г). ПЕРЕЧЕНЬ ТЕРМИНОВ:1) рост; 2)дробление; 3)мезодерма; 4) гаструла;5) глобула; 6) куколка;7) энтодерма; 8) бластула. 6.Прочитайте текст и выполните задание : Клетки живых организмов содержат генетический материал в виде гигантских молекул, которые называются нуклеиновыми кислотами. С их помощью генетическая информация передаётся из поколения в поколение. Кроме того, они регулируют большинство клеточных процессов, управляя синтезом белков. Существует два типа нуклеиновых кислот: ДНК и РНК. Они состоят из нуклеотидов, чередование которых позволяет кодировать наследственную информацию о самых различных признаках организмов разных видов. ДНК «упакована» в хромосомы. Она несёт информацию о структуре всех белков, которые функционируют в клетке. РНК управляет процессами, которые переводят генетический код ДНК, представляющий собой определённую последовательность нуклеотидов, в белки. Ген – это участок молекулы ДНК, которая кодирует один определённый белок. Наследственные изменения генов, выражающиеся в замене, выпадении или перестановке нуклеотидов, называются генными мутациями. В результате мутаций могут возникнуть как полезные, так и вредные изменения признаков организма. Хромосомы – нитевидные структуры, находящиеся в ядрах всех клеток. Они состоят из молекулы ДНК и белка. У каждого вида организмов своё определённое число и своя форма хромосом. Набор хромосом, характерный для конкретного вида, называют кариотипом. Исследования кариотипов различных организмов показали, что в их клетках может содержаться двойной и
--	--	--

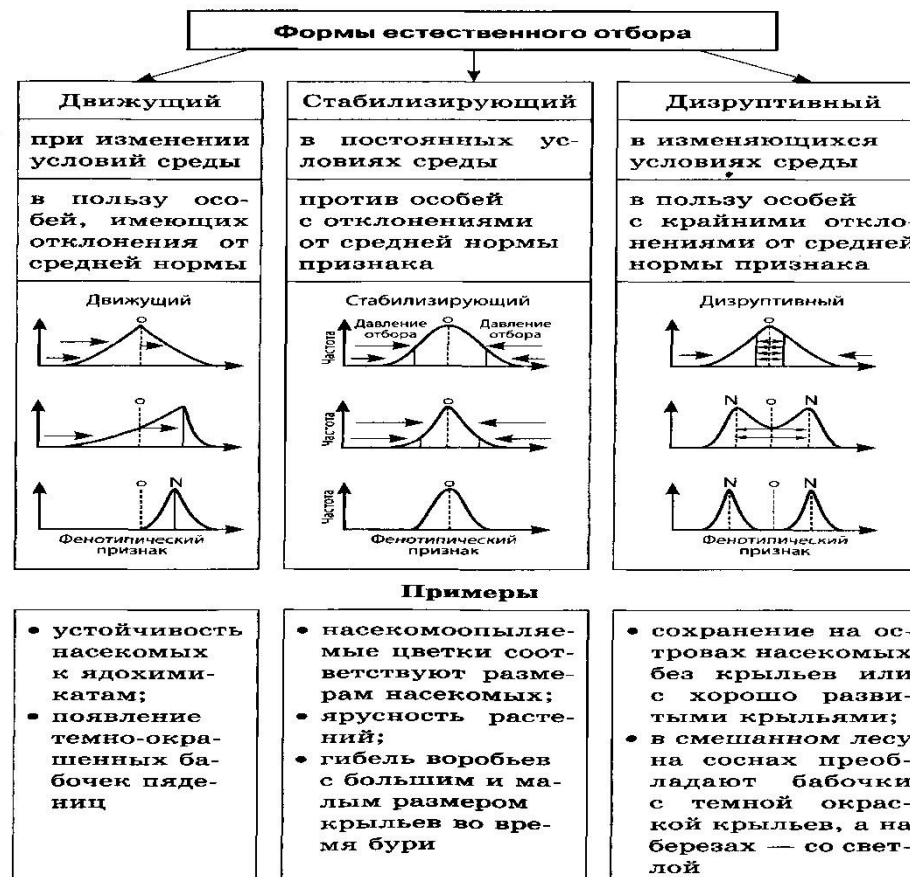
		одинарный набор хромосом. Двойной набор хромосом состоит всегда из парных хромосом, одинаковых по величине, форме и характеру наследственной информации. Парные хромосомы называют гомологичными. Так, все неполовые клетки человека содержат 23 пары хромосом, т.е. 46 хромосом представлены в виде 23 пар. В некоторых клетках может быть одинарный набор хромосом. Например, в половых клетках животных парные хромосомы отсутствуют, гомологичных хромосом нет, а есть негомологичные. Каждая хромосома содержит тысячи генов, в ней хранится определённая часть наследственной информации. Мутации, изменяющие структуру хромосомы, называют хромосомными. Неправильное расхождение хромосом при образовании половых клеток может привести к серьёзным наследственным заболеваниям. Так, например, в результате такой геномной мутации, как появление в каждой клетке человека 47 хромосом вместо 46, возникает болезнь Дауна <u>Используя содержание текста «Гены и хромосомы», ответьте на вопросы:</u> 1) Какие функции выполняет хромосома? 2) Что представляет собой ген? 3) В кариотипе дрозофилы насчитывают 8 хромосом. Сколько хромосом находится у насекомого в половых и сколько – в неполовых клетках? 7. <u>Открытый вопрос:</u> Каково влияние никотина на организм человека? Дайте развернутый ответ <u>Вариант №2</u> 1. Как называют науку, изучающую закономерности исторического развития? 1)экология; 2) анатомия; 3) эволюционное учение; 4) генетика. 2. Примером применения экспериментального метода исследования является: 1)описание строения нового растительного организма; 2)сравнение двух микропрепаратов с различными тканями; 3)подсчёт пульса у человека до и после нагрузки; 4)формулирование положения на основе полученных фактов. 3. Половое размножение осуществляется при помощи... 1) соматических клеток;2)гамет; 3)спор; 4)цист. 4.Как называют способ вегетативного размножения растений, изображённый на рисунке? 1) размножение с помощью видоизменённого побега;
--	--	---

		 2) размножение с помощью листового черенка; 3) размножение прививкой; 4) размножение отводками. Какое понятие следует вписать на место пропуска в этой таблице? 1) гамета; 2) циста; 3) почка; 4) спора. 5. Вставьте в текст «Размножение организмов» пропущенные термины из предложенного перечня, используя для
		этого цифровые обозначения. Запишите в текст цифры выбранных ответов, а затем получившуюся последовательность цифр (по тексту) впишите в приведённую ниже таблицу по теме: РАЗМНОЖЕНИЕ ОРГАНИЗМОВ В природе существует два способа размножения: _____ (А) и _____ (Б). Первый способ связан с _____ (В), происходящим в результате слияния мужских и женских гамет. Биологическим смыслом второго является сохранение наследственной информации материнского организма у потомков. В основе этого способа лежит деление клеточных ядер, которое называется _____ (Г). ПЕРЕЧЕНЬ ТЕРМИНОВ: 1) вегетативное; 2) митоз; 3) половое; 4) дробление; 5) бесполое; 6) оплодотворение; 7) партеногенез; 8) мейоз. 6. Прочитайте текст и выполните задание: В природе существует два типа развития организмов: прямое и непрямое (метаморфоз). Прямое развитие происходит без превращений. В этом случае вновь появившийся на свет организм отличается от взрослой особи только размерами, пропорциями и недоразвитием некоторых органов. Такое развитие наблюдается у ряда насекомых, рыб, пресмыкающихся, птиц и млекопитающих. Так, из вороньего яйца вылупляется на свет беспомощный, слепой и голый птенец, а человек рождает маленького ребёнка, не умеющего ходить, говорить и т.д. У насекомых, таких как кузнечики, саранча, тля, из яйца выходит личинка, похожая на взрослую особь, которая растёт, линяет и превращается во взрослое насекомое или имаго. При развитии с превращением из яйца появляется личинка, не похожая на взрослый организм. Такое развитие называется непрямым, или развитием с метаморфозом, т.е. постепенным превращением организма во взрослую

		особь. Личинки растут, питаются, однако в большинстве случаев они не способны к размножению. Развитие с неполным превращением характерно для ряда насекомых и земноводных. У насекомых при развитии с полным превращением особь проходит несколько последовательных стадий, отличающихся друг от друга образом жизни и характером питания. Например, у майского жука из яйца выходит гусеница, которая имеет червеобразную форму тела. Затем гусеница после нескольких линек превращается в куколку (неподвижная стадия). Куколка не питается, а развивается через некоторое время во взрослое насекомое. Способы добывания пищи у гусеницы и взрослого жука различны. Гусеница питается подземными частями растений, а жук – листьями. У некоторых видов взрослые особи вообще не питаются, а сразу приступают к размножению. Среди позвоночных животных развитие с метаморфозом происходит у земноводных <u>Используя содержание текста «Прямое и непрямое развитие организмов», ответьте на следующие вопросы.</u> 1)Какие стадии развития проходят насекомые с полным превращением? 2)Каковы различия во внешнем и внутреннем строении головастика и лягушки? Приведите два примера. 3)В чём заключается преимущество развития с метаморфозом? 7. <u>Открытый вопрос</u>: Каково влияние алкоголя на организм человека? Дайте развернутый ответ												
Раздел 3. Теория эволюции														
Тема № 3.1 История эволюционного учения. Микроэволюция	ОК 02 ОК 04	<u>1.Перечень вопросов к фронтальному опросу</u> 1. Кто автор первой научной классификации живых организмов? 2.Назовите предшественника Ч. Дарвина, создатель материалистического учения об истории Земли, возникновении и изменяемости видов. 3.Назовите движущие силы эволюции по Ч.Дарвину <u>2.Глоссарий с определенным перечнем терминов</u> <table><tr><td>микроэволюция</td><td>идеальная популяция</td></tr><tr><td>мутации</td><td>элементарное эволюционное явление</td></tr><tr><td>комбинации</td><td>движущие факторы эволюции популяция</td></tr><tr><td>популяционные волны</td><td></td></tr><tr><td>генофонд</td><td>дрейф генов элементарный</td></tr><tr><td>эволюционный материал</td><td>изоляция</td></tr></table> <u>3.Ментальные карты</u>	микроэволюция	идеальная популяция	мутации	элементарное эволюционное явление	комбинации	движущие факторы эволюции популяция	популяционные волны		генофонд	дрейф генов элементарный	эволюционный материал	изоляция
микроэволюция	идеальная популяция													
мутации	элементарное эволюционное явление													
комбинации	движущие факторы эволюции популяция													
популяционные волны														
генофонд	дрейф генов элементарный													
эволюционный материал	изоляция													



3. Таблица формы естественного отбора

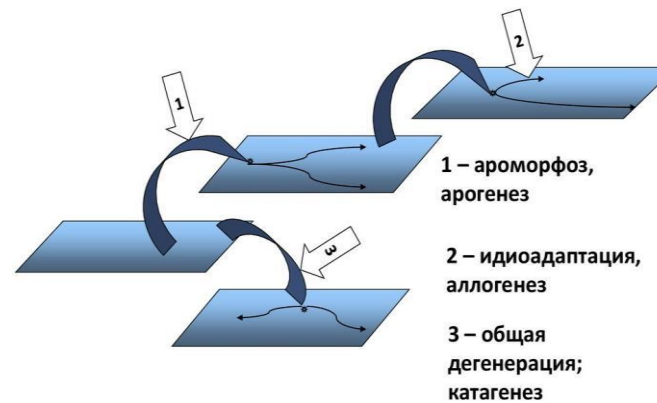


4. Лента времени развития эволюционного учения

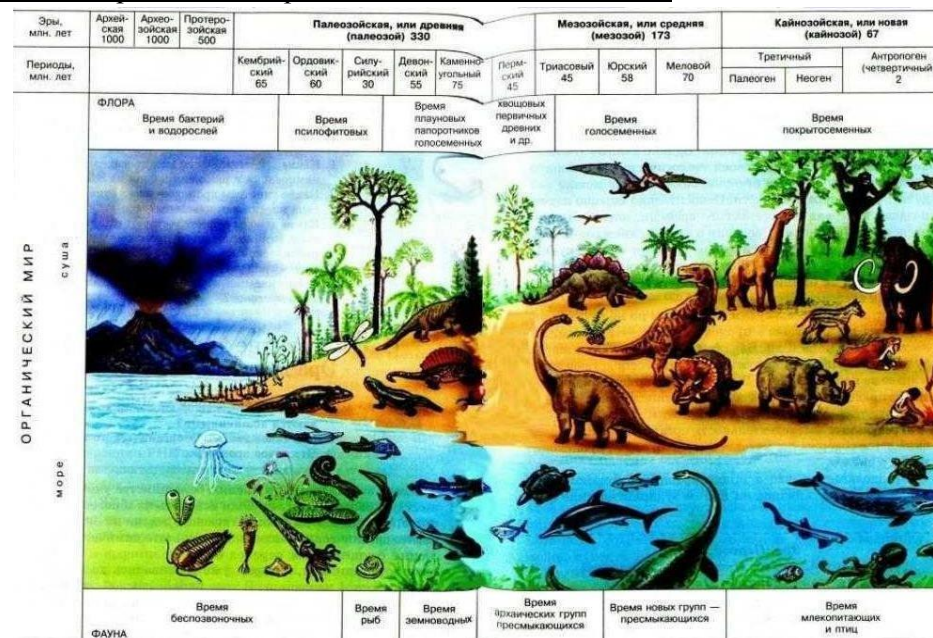
Исторический период	ученый	Вклад в развитие эволюционных идей
До нашей эры	Аристотель	Описал более 500 видов растений и животных, сгруппировал их и расположил от примитивных до самых сложных
XVIII век	Карл Линней	-вел понятие биологического вида -ввел бинарную номенклатуру

				-раздел царства живой природы на классы, отряды, роды и виды -отнес человека к классу млекопитающих - установил четкое соподчинение между систематическими категориями	
		Конец 18- начало 19 века	Жан Батист Ламарк	-создал первую эволюционную теорию -ввел термин «биология» -выделил 10 классов беспозвоночных животных -пришел к идее эволюционного развития органического мира -издал труд «Философия зоологии», в котором доказывал изменимость видов -считал, что движущая сила эволюции «стремление организмов к прогрессу», но не смог это объяснить.	
		Первая половина 19 века	Жорж Кювье	-установил, что органы-часть одной целостной системы -установил связь между строением органа и образом жизни животного -разделил животных на 4 типа -реконструировал внешний облик древних животных, установил причины их вымирания	
		19 век	Карл Бер	-сформулировал закон зародышевого сходства - описал развитие тканей и органов в ходе развития эмбриона -установил, что общие свойства каждой группы животных образуются раньше, чем специальные	
		1859 год	Чарлз Дарвин	создал эволюционную теорию, обосновав ее научно, изложив в труде под названием "Происхождение видов путем естественного отбора".	

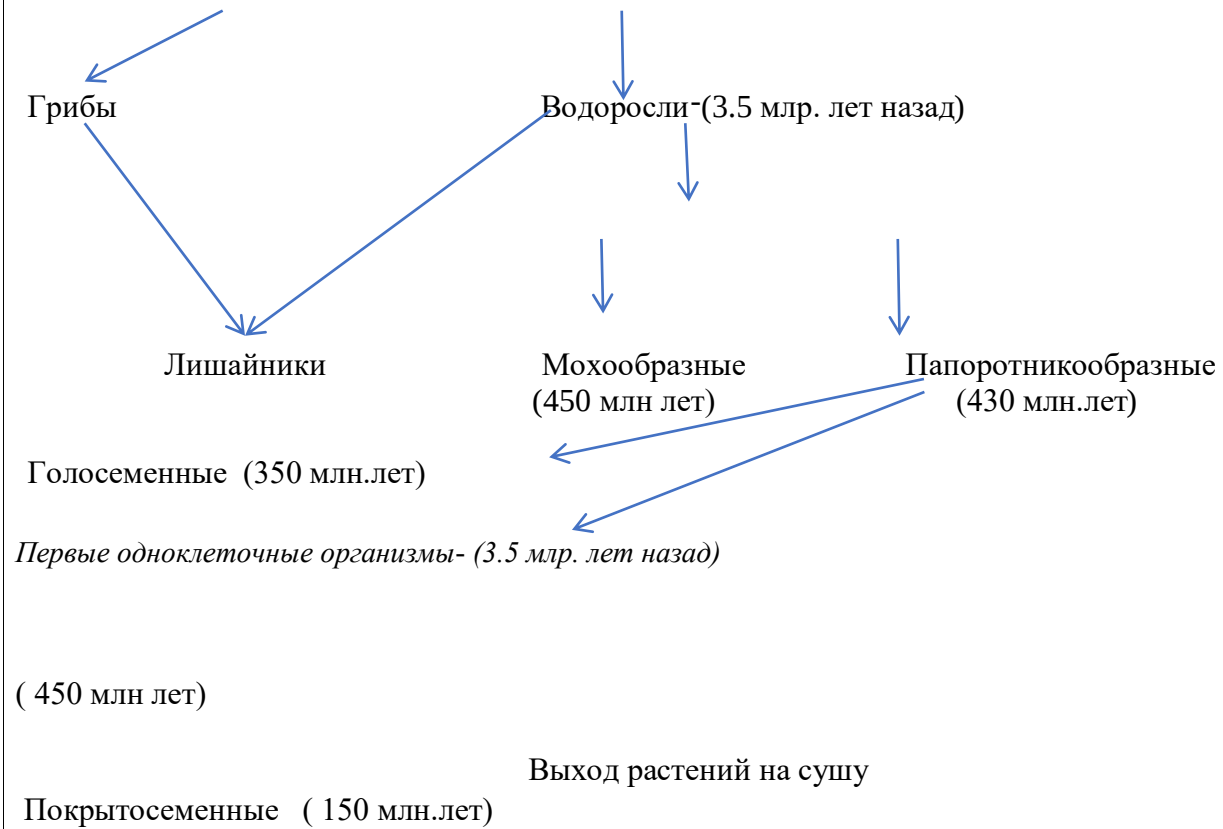
		1905	С.С.Четвериков	Впервые обратил внимание на популяционные волны
		1909	Н.И.Цингер	Изучил действие разрывающего отбора
		1946 год	И.И.Шмальгаузен	Теория стабилизирующего отбор
Тема № 3.2 Макроэволюция Возникновение и развитие жизни на Земле	ОК 02 ОК 04	<u>1. Перечень вопросов к оцениваемой дискуссии</u> 1.О чем можно узнать, изучая находки отпечатков и окаменелостей растений в древних пластах Земли. 2.Методы изучения эволюции, их характеристика. 3.Биогенетический закон, его сущность. 4.Гомологичные и аналогичные органы. Сходство и различие. 5.Направления и пути эволюции 6.Правила эволюции. 7.Пути достижения биологического прогресса 8.Соотношение и чередование направлений эволюции 9.Общие закономерности эволюции 10.Формы направленной эволюции 11.Гипотезы и теории возникновения жизни на Земле 12.Основные этапы неорганической эволюции 13.Особенности органической эволюции. 14.Основные этапы развития растительного мира 15.Основные этапы развития животного мира. 16.История Земли и методы ее изучения <u>2.Глоссарий по теме</u> макроэволюция атавизмы филогенез биологический прогресс палеонтология ароморфоз филогенетические ряды креоционизм эндемики панспермия реликты планетарная эволюция эмбриология химическая эволюция морфология мембраногенез гомологи симбиогенез аналоги прогенот рудименты Царства <u>3.Ментальная карта пути достижения биологического прогресса</u>		



4. Лента времени *Геохронологическая шкала жизни*



5.Схема.Развитие растительного мира на Земле



Тема № 3.3 Происхождение человекаантропогенез	ОК 02 ОК 04	<u>1. Перечень вопросов к фронтальному опросу</u> 1.Что называют антропологией, антропогенезом? 2.Расскажите о вкладе ученых в решение проблемы антропогенеза. 3.Опишите систематическое положение человека. 4.Укажите признаки сходства человека и животных. 5.Укажите признаки отличия человека от животных 6.Приведите доказательства происхождения человека от животных. 7.Перечислите движущие силы антропогенеза. 8.Как оценивал роль труда в процессе становления человека Фридрих Энгельс? 10. 9.Расскажите об основных стадиях в эволюции человека. 10. Что такое раса? 11. Сколько рас выделяют современные ученые? 12. Что называют расогенезом? 13.Что такое расизм? 14. Чем отличаются представители разных рас?
--	----------------	---

2. Лента времени по теме Антропогенез

Хронология антропогенеза



Эволюция человека

Антропогенез – происхождение и эволюционное развитие человека как вида.



Антропосоциогенез – происхождение и развитие человека и общества

Раздел 4. Экология		
Тема № 4.1 Экологические факторы и среды жизни	ОК 01 ОК 02 ОК 07	1.Тест по теме «Экологические факторы среды» Задание А Выберите один правильный ответ: <i>1.Какой абиотический фактор может привести к резкому сокращению численности популяции речного бобра?</i> 1) обильные дожди летом 2) увеличение численности водных растений 3) пересыхание водоема 4) интенсивный отстрел животных (правильный ответ : 3) <i>2. Какой антропогенный фактор может привести к увеличению численности популяции зайцев в лесу?</i> 1) рубка деревьев 2) отстрел волков и лисиц 3) вытаптывание растений 4) разведение костров (Правильный ответ: 2) <i>3. Какой фактор среды служит сигналом для подготовки птиц к перелетам?</i> 1) понижение температуры воздуха 2) изменение продолжительности светового дня 3) увеличение облачности 4) изменение атмосферного давления (правильный ответ:2) <i>4.Парниковый эффект может способствовать бурному развитию растений в биосфере, так как он ведет 1)</i> к накоплению в атмосфере кислорода 2) к увеличению прозрачности атмосферы 3) к увеличению плотности атмосферы 4) к накоплению в атмосфере углекислого газа (правильный ответ: 1) <i>5.Все факторы живой и неживой природы, воздействующие на особи, популяции, виды, называют 1)</i> абиотическими 2) биотическими 3) экологическими

		4) антропогенными (правильный ответ:3) 6. К абиотическим факторам относят 1) подрывание кабанами корней 2) нашествие саранчи 3) образование колоний птиц 4) обильный снегопад (правильный ответ:4) 7.Пищевые связи в экосистеме называются 1) абиотическими 2) антропогенными 3) ограничивающими 4) биотическими (правильный ответ:4) 8.Факторы, вызывающие загрязнение окружающей среды, связанные с деятельностью человека, называют 1) ограничивающими 2) антропогенными 3) биотическими 4) абиотическими (правильный ответ:2) 9.Какие факторы называют антропогенными? 1) связанные с деятельностью человека 2) абиотического характера 3) биотического характера 4) определяющие функционирование агроценозов (правильный ответ:1) 10.К биотическим компонентам экосистемы относят 1) газовый состав атмосферы 2) состав и структуру почвы 3) особенности климата и погоды 4) продуцентов, консументов, редуцентов (правильный ответ:4) Задание В В1 Выберите один правильный ответ
--	--	---

	Вопрос 1. Условия среды обычно определяют как: 1. Экологические факторы, оказывающие влияние (положительное или отрицательное) на существование и географическое распространение живых существ; 2. Перемены в средообразующих компонентах или их сочетаниях, имеющие колебательный характер с восстановлением прежних условий жизни; 3. Степень соответствия природных условий потребностям людей или других живых организмов; 4. Баланс естественных или измененных человеком средообразующих компонентов и природных процессов; 5. Сложение природных и антропогенных факторов, создающее в сумме новые экологические условия обитания организмов и биотических сообществ. (правильный ответ:1) Вопрос 2. Какое определение соответствует понятию «абиотические факторы среды»: 1. Компоненты и явления неживой, неорганической природы, прямо или косвенно действующие на живые организмы; 2. Природные тела и явления, с которыми организм находится в прямых или косвенных взаимоотношениях; 3. Перемена в средообразующих компонентах или их сочетаниях, которая не может быть компенсирована в ходе природных восстановительных процессов; 4. Факторы, оказывающие как непосредственное, так и косвенное влияние на организмы; 5. Взаимосвязи между видами, при которых организмы одного вида живут за счет питательных веществ других видов. (правильный ответ:1) Вопрос 3. Биотические факторы среды – это: 1. Совокупность влияний жизнедеятельности одних организмов на жизнедеятельность других, а также на неживую среду обитания; 2. Физиолого-экологическая адаптация организмов, обеспечивающая высокий уровень обмена веществ в период активности животных и низкие потери энергии в период зимней спячки; 3. Соотношение между энергией, полученной организмом извне, и ее расходом на построение тела и процессы жизнедеятельности; 4. Экологические факторы, оказывающие наибольшее влияние на численность и жизнедеятельность организмов. 5. Силы и явления природы, происхождение которых прямо не связано с жизнедеятельностью ныне живущих организмов. (правильный ответ:1)
--	--

	Вопрос 4. Антропогенные факторы — это: 1. Формы деятельности человека, которые воздействуют на естественную природную среду, изменяя условия обитания живых организмов; 2. Совокупность влияний жизнедеятельности одних организмов на жизнедеятельность других, а также на неживую среду обитания; 3. Совокупность естественно-природных особенностей существования организмов и антропогенных воздействий; 4. Группа факторов, связанных как с прямым, так и опосредованным влиянием живых организмов на среду; 5. Факторы, обеспечивающие высокий уровень обмена веществ в период активности животных и низкие потери энергии в период зимней спячки. (правильный ответ:1) Вопрос 5. Строительство плотины можно рассматривать как пример фактора: 1. абиотического; 2. биотического; 3. антропогенного; 4. вообще не экологического; 5. гидробионтного. (правильный ответ:3) В 2. 1. Установите соответствие между характеристикой среды и её фактором ФАКТОРЫ СРЕДЫ А) биотические Б) абиотические ХАРАКТЕРИСТИКА 1) постоянство газового состава атмосферы 2) изменение толщины озонового экрана 3) изменение влажности воздуха 4) изменение численности консументов 5) изменение численности продуцентов 6) увеличение численности паразитов (правильный ответ:А-4,5,6. Б-1,2,3.)
--	---

		2. Установите в какой последовательности располагаются уровни организации живого: А) биocenотический Б) видовой В) популяционный Г) биогеоценотический Д) организменный Е) биосферный (правильный ответ: Д, Б, В, А, Г, Е.) Задание С 3 Прочитайте текст и найдите в нем предложения, в которых содержатся биологические ошибки. Запишите сначала номера этих предложений, а затем их правильно сформулируйте. 1. Все экологические факторы, действующие на организмы подразделяются на биотические, геологические и антропогенные. 2. Биотические факторы – это температурные, климатические условия, влажность, освещенность. 3. Антропогенные факторы – влияние человека и продуктов его деятельности на среду. 4. Фактор, значение которого в данный момент находится на пределах выносливости и в наибольшей степени отклоняется от оптимального значения, называют ограничивающим. 5. Мутуализм – форма взаимоотношений между организмами. Ответы: 1-на Абиотические, Биотические и Антропогенные. 2-это Хищничество, паразитизм, конкуренция и симбиоз. 5-взаимоположительных взаимодействий(взаимовыгодные отношения между особями)
--	--	---

Тема № 4.2
Популяция,
сообщества,
экосистемы

ОК 01
ОК 02
ОК 07

1.Схемы круговорота веществ, основанные на материалах лекции

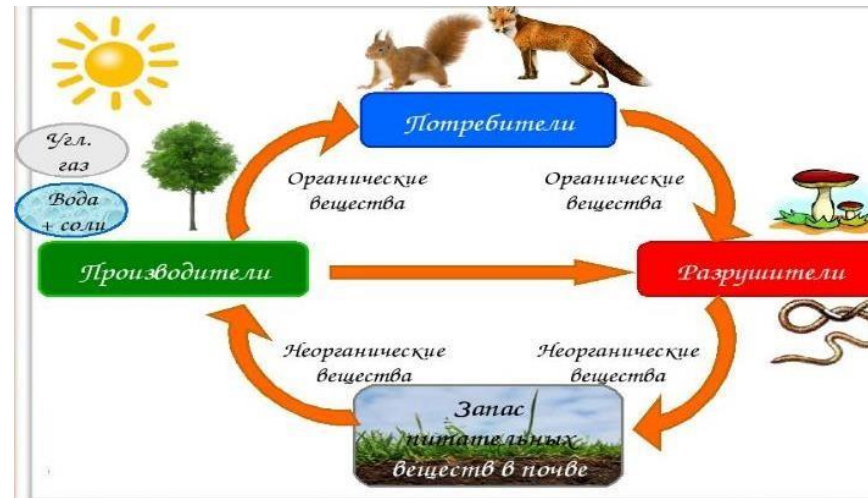
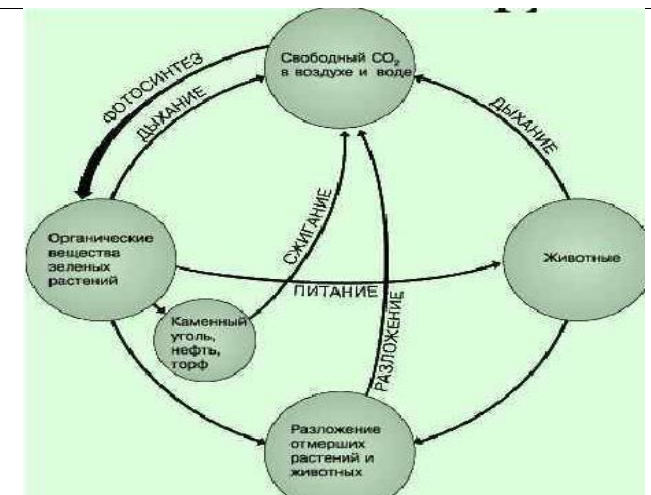
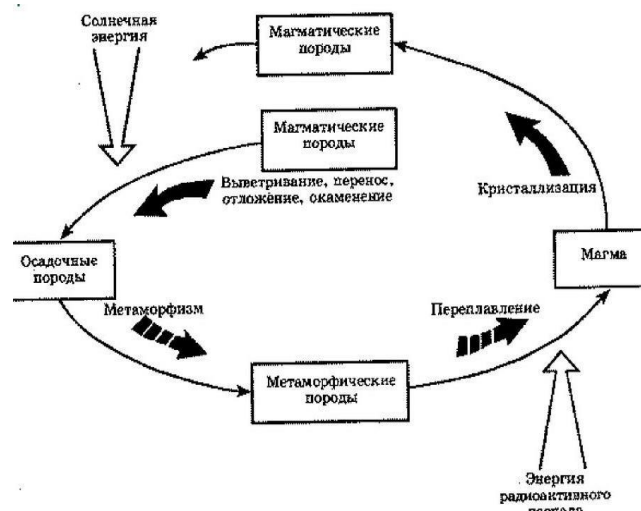


Схема 1.Трофический круговорот веществ в природе

Схема 2.Большой круговорот веществ

Схема 3.Малый круговорот веществ в природе



2. Практическая работа № 6

«Решение практико-ориентированных расчетных заданий по переносу вещества и энергии в экосистемах с составлением трофических цепей и пирамид биомассы и энергии»

Цель работы: закрепить изученный материал по теме

Оборудование: карточки-задания, компьютер

Задача 1

Правило экологической пирамиды

Определите, какую массу растений сохранит от поедания гусеницами пара синиц при выкармливании 5 птенцов. Вес одного птенца 3 грамма.

Решение: определяем вес 5 птенцов: 1 пт – 3гр; 5 птенцов – 15гр Составим цепь питания: *растения – гусеницы – синицы*

Согласно правилу экологической пирамиды – на каждом предыдущем трофическом уровне количество биомассы и энергии, которые запасаются организмами за единицу времени, больше чем на последующем ~ в **10 раз**.

Отсюда:

$$\begin{array}{ccccc} & & \text{растения} & - & \text{гусеницы} & - & \text{синицы} \\ & & 1500\text{г} & & 150\text{г} & & 15\text{г} \end{array}$$

Ответ: пара синиц, выкармливая своих птенцов, сохраняет 1500 г растений.

Задача 2

Расчет энергии, которая заключена в биомассе съеденных продуцентов. **Задача 8.**

Пастбищная цепь питания экосистемы состоит из следующих звеньев (перечислены в случайном порядке!): белянка, капуста, куница, скворец. В экосистеме обитает 25 пар скворцов. Определите, сколько энергии (кДж) должно быть заключено в биомассе съеденных продуцентов, чтобы обеспечить прирост каждого скворца на 10 г, если в данной пищевой цепи соблюдается правило 10 %, а в 100 г любого консумента заключено 400 кДж энергии. **Решение:**

1. Составим трофическую цепь, начиная от продуцентов, получим: **капуста → белянка → скворец → куница.**

2. Определим общую массу прироста скворцов, получим:

$$10 \text{ г} \cdot 50 = 500 \text{ г.}$$

3. Зная, что прирост по массе скворцов составляет 500 г, а это число должно быть в 10 раз меньше массы предыдущего звена трофической цепи, легко найдём массу предыдущего звена (белянка): $500 \cdot 10 = 5000 \text{ (г)}$. Соответственно масса капусты составляет: $5000 \cdot 10 = 50000 \text{ (г)}$. Получаем ответ: для того чтобы обеспечить

		прирост каждого скворца на 10 г необходимо 50000 г капусты. 4. Определим, сколько энергии (кДж) должно быть заключено в биомассе съеденных продуцентов, получим: $400 \text{ кДж} \cdot 50000 \text{ г} = 20000000 \text{ кДж}$. Ответ: 20000000 кДж.
Тема № 4.3 Биосфераглобальная экологическая система	ОК 01 ОК 02 ОК 07	<u>1.Перечень вопросов к оцениваемой дискуссии</u> 1.Развитие представлений о биосфере. 2.Области биосферы и ее состав 3.Живое вещество биосферы и его функция. 4.Особенности биосферы как глобальной экосистемы. 5.Круговороты веществ и биогеохимические циклы. 6.Основные биомы Земли. 7.Полярная асимметрия биосферы. <u>2.Тест</u> 1.Все живые организмы способны к: а) неограниченному росту б) полету в) обмену веществ+ 2.Когда на Земле появились первые живые организмы: а) 3,5 млрд лет назад + б) 3,5 млн лет назад в) 6 тыс. лет назад 3. Где на нашей планете появились живые организмы: а) на суше б) в воздухе в) в Мировом океане + 4. Для какого мира характерен более разнообразный видовой состав: а) животного + б) растительного в) оба варианта верны 5. Из компонентов неживой природы органическое вещество создают: а) животные б) растения + в) оба варианта верны 6. Что из перечисленного не участвует в образовании почвы:

		а) органическое вещество б) микроорганизмы в) горный ледник + 7. Что из перечисленного не входит в состав природного комплекса: а) верхняя мантия + б) растения в) внутренние воды 8. Что оказывает наибольшее влияние на распространение растительного и животного мира на Земле: а) состав атмосферы б) климат + в) рельеф 9. Животные откуда, как правило, ведут ночной образ жизни: а) широколиственных лесов б) тундры в) тропической пустыни + 10. Животные откуда, как правило, имеют хорошее зрение и быстро бегают: а) тайги б) саванны + в) тропической пустыни 11. В какой из природных зон, крупные сухопутные животные практически отсутствуют, остальные обитают преимущественно на деревьях: а) саванны
		б) степи в) влажных вечнозеленых экваториальных лесов + 12. Для представителей каких рас характерен темный цвет волос: а) негроидной и монголоидной + б) европеоидной и негроидной в) монголоидной и европеоидной 13. Где проживают представители европеоидной расы: а) в Европе и Северной Америке б) только в Европе в) на всех материках + 14. На каком уровне изучают явления круговорота веществ и энергии, которые происходят при участии

		живых организмов: а) организменном б) биосферном + в) биогеоценоотическом 15. Что относится к антропогенным факторам: а) осушение болот, вырубка лесов, строительство дорог + б) температура воздуха и воды, атмосферное давление в) минералы, растения, соленость воды, распашка полей 16. Что в настоящее время является одной из главных причин сокращения видового разнообразия животных: а) чрезмерное размножение хищников б) межвидовая борьба в) разрушение мест обитания животных + 17. Что является необходимым условием сохранения равновесия в биосфере: а) замкнутый круговорот веществ и энергии + б) усиление сельскохозяйственной и снижение промышленной деятельности человека в) эволюция органического мира 18. В биосфере: а) биомасса животных во много раз превышает биомассу растений б) биомасса растений во много раз превышает биомассу животных + в) биомасса растений равна биомассе животных 19. Биосфера — открытая система, потому что она: а) связана с космосом обменом веществ + б) способна к саморегуляции в) способна изменяться во времени
		20. Согласно В.И. Вернадскому, кислород — это вещество: а) живое б) косное в) биогенное + 21. Верхняя граница биосферы находится на высоте 20 км от поверхности нашей планеты, потому что там: а) размещается озоновый слой + б) отсутствует кислород

		в) отсутствует свет 22. Как называется оболочка нашей планеты, которая населена и преобразована живыми организмами: а) литосфера б) биосфера + в) гидросфера 23. В создании ноосферы, ведущая роль по Вернадскому, принадлежит: а) бактериям б) человеку + в) растениям 24. Где можно наблюдать наибольшую концентрацию живого вещества: а) в верхних слоях атмосферы б) в нижних слоях гидросферы в) на стыке атмосферы, гидросферы и литосферы + 25. Что способствует целостности и поддержанию равновесия в биосфере: а) вселение новых видов в экосистемы б) сохранение биоразнообразия + в) расширение площади земель, занятых культурными растениями 26. Необходимым условием для чего является развитие промышленности, транспорта, сельского хозяйства с учетом экологических закономерностей: а) эволюции органического мира по пути ароморфоза б) саморегуляции численности в популяциях в) устойчивости биосферы + 27. Накопление чего в атмосфере вызывает парниковый эффект в биосфере: а) углекислого газа + б) азота в) ядовитых веществ 28. Чем можно определить устойчивость биосферы как глобальной экосистемы: а) популяционными волнами б) конкуренцией между организмами
--	--	---

		в) разнообразием ее видового состава + 29. Чему способствует выделение в атмосферу оксидов азота и серы: а) засоление мирового океана б) выпадение кислотных дождей + в) уменьшение озонового слоя 30. Что является необходимым условием устойчивого развития биосферы: а) развитие промышленности с учетом экологических закономерностей + б) сокращение численности хищных животных в) создание искусственных агроценозов 31. Где сосредоточено больше всего живых организмов: а) на глубинах до 10 км б) у земной поверхности + в) на высоте до 10 км
--	--	---

Тема № 4.4 Влияние антропогенных факторов на биосферу	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07 ПК 2.2	1.Тест <u>1. Вопросы для теста</u> Тест с ответами: —Антропогенный фактор 1. Экологический фактор, обусловленный различными формами воздействия человека на природу и ведущий к количественным и качественным изменениям ее составляющих: а) антропогенный фактор + б) ограничивающий фактор в) абиотический фактор 2. Уменьшение толщины озонового слоя связано с деятельностью: а) животных б) человека + в) микроорганизмов 3. Среди перечисленных факторов, влияющих на обитателей экосистемы луга, укажите антропогенный: а) заболачивание местности б) зарастание луга кустарником в) выпас скота + 4. Какой антропогенный фактор может привести к увеличению численности популяции зайцев в лесу: а) отстрел волков + б) рубка деревьев в) разведение костров 5. Пример антропогенного фактора: а) вымерзание всходов при весенних заморозках б) уничтожение вредителей сельского хозяйства птицами
		в) уплотнение почвы автомобильным транспортом + 6. Распашка целины в целях выращивания зерновых культур — пример действия фактора: а) биотического б) антропогенного + в) абиотического 7. Взаимоотношения общества и природы — это воздействие: а) биотических факторов б) абиотических факторов в) антропогенных факторов + 8. Какой антропогенный фактор может привести к увеличению численности популяции зайцев в лесу: а)

		отстрел лисиц + б) рубка деревьев в) разведение костров 9. Деструктивное воздействие: а) точечное б) кратковременное в) разрушительное + 10. В целях устойчивого развития и сохранения биосферы человек: а) полностью уничтожает хищников в экосистемах б) регулирует численность популяций отдельных видов + в) увеличивает численность насекомых-вредителей 11. Антропогенный экологический фактор: а) биологическая защита растений + б) землетрясение в) наводнение 12. Подкармливание копытных животных в зимний период в целях сохранения численности их популяций относят к факторам: а) физиологическим б) антропогенным + в) эволюционным 13. Антропогенный фактор: а) промышленное загрязнение + б) сезонные колебания температуры в) интенсивное ультрафиолетовое излучение 14. Человеческая деятельность, ведущая к утрате природной средой своих полезных человеку качеств оказывает такое воздействие:
		а) динамическое б) статическое в) разрушительное + 15. Опасность воздействия человека на биосферу состоит в том, что в ней: а) нарушаются процессы саморегуляции, поддерживающие ее целостность + б) чрезмерно увеличивается разнообразие домашних животных

		в) круговорот веществ и энергии становится более полным 16. Человеческая деятельность , направленная на восстановление природной среды оказывает такое воздействие: а) стабилизирующее б) конструктивное + в) статическое 17. Человеческая деятельность , направленная на замедление деструкции природной среды оказывает такое воздействие: а) химическое б) конструктивное в) стабилизирующее + 18. Изменения природы в результате прямого воздействия хозяйственной деятельности человека на природные объекты – это воздействие: а) косвенное б) непосредственное + в) стабилизирующее 19. Изменение природы в результате цепных реакций оказывает такое воздействие: а) непосредственное б) прямое в) опосредованное + 20. Совокупность геохимических процессов , вызванных производственно-хозяйственной деятельностью человека: а) экологическая катастрофа б) техногенез + в) экологический кризис 21. Происходит ли тепловое загрязнение биосферы: а) да + б) неизвестно в) нет 22. Что привело к возникновению кризиса редуцентов: а) загрязнение почв
--	--	--

		б) большое количество отходов + в) уничтожение лесов 23. Кто сформулировал принцип экологической индивидуальности видов: а) Дарвин б) Ламарк в) Раменский + 24. Выброс в биосферу химических веществ приводит к: а) изменению литосферы б) ухудшению работоспособности + в) изменению состояния биоты 25. Выброс в биосферу инертного материала приводит к: а) нарушению озонового слоя б) изменению прозрачности атмосферы в) изменению природы и климата + 26. Прямой нагрев биосферы приводит к: а) нарушению озонового слоя б) изменению небиологических процессов + в) изменению погоды 27. Сколько основных причин ухудшения природной среды: а) 2 + б) 5 в) 4 28. Расширение использования природных ресурсов приводит к: а) изменению небиологических процессов б) нарушению озонового слоя в) их истощению + 29. Биологическое воздействие ведет к: а) изменению продолжительности жизни + б) генетическим изменениям в) ущербу благосостояния 30. Глобальное загрязнение среды и угрозы истощения ресурсов – это кризис: а) консументов
--	--	---

		б) редуцентов + в) продуцентов <u>Профессионально-ориентированное содержание практического занятия Практическая работа №7 «Отходы производства»</u> Цель: а) познакомиться с современным воздействием человека на биосферу, проблемами и способами утилизации промышленных отходов Оборудование: рабочая тетрадь, компьютеры с выходом в Интернет Ход работы Ознакомиться с теоретическим материалом Выполнить задания Ответить на контрольные вопросы <u>Теоретический материал</u> Виды отходов производства и методы переработки промышленного мусора На территории России функционирует огромное количество заводов и производств. Они производят бытовые мелочи, транспорт, строительные материалы, одежду, технику и многое другое. Но всех их объединяет одно – промышленные отходы. Что такое отходы производства? Промышленные отходы – это совокупность химических веществ, мусора, материалов, деталей, которые появляются в процессе производства. Отходы производств различаются по следующим критериям: источник образования – это та отрасль, от которой они получены; стадия промышленного цикла, на которой они были получены; воздействие на окружающую среду, здоровье человека; агрегатное состояние; показатели количества; возможность получения из них вторичного сырья; пригодность для конкретных методов переработки. Порядок определения класса, вида мусора, его сортировки, последующей переработки, утилизации закреплен в <u>Федеральном законе от 26 июня 1998 года №89-ФЗ</u>. Отличия производственных отходов от бытовых
--	--	--

		Согласно Федеральному Закону весь мусор, полученный в ходе жизнедеятельности людей, можно разделить на несколько групп, главные из которых – промышленные и бытовые отходы. Промышленные – это готовый, однородный продукт, который не требует предварительной сортировки. Бытовые, напротив, являются смесью различных материалов, отличающихся по размерам, физико-механическим характеристикам. Перед утилизацией или вторичной обработкой они проходят стадию сортировки. Главное отличие – различные способы переработки. Не все существующие методы утилизации отходов производства могут быть применены для бытового мусора. И наоборот.
--	--	--

		Классификация промышленных отходов Промышленный мусор обычно классифицируют по его агрегатному состоянию. По виду подбирается метод обработки или утилизации, присваивается класс опасности. Порядок утилизации устанавливается законодательство РФ. Кроме того, имеется нормативная документация, которая закрепляет предельно допустимые размеры образования отходов. Это особенно важно, если при осуществлении производственных циклов выделяются вредные химические вещества, опасные для здоровья работников, окружающей среды. Жидкие Жидкие промышленные отходы образуются при переработке сырья, топлива, смазочных жидкостей. Они представляют собой совокупность электролитов, химических, горюче-смазочных веществ. К ним относят: составы, имеющие радиоактивные свойства; вещества для смазки, имеющие плотную, жирную консистенцию; эмульсии – это особые дисперсные системы, где капли жидкости распределены в других жидкостях; синтетические масла. Утилизировать их очень сложно, поэтому разрабатываются специальные мероприятия по вторичной переработке, позволяющие получить сырье, топливо или другие виды материалов. Твердые Твердые промышленные отходы – это неиспользованная часть сырья и материалов, а также остатки переработки. Обычно встречаются на предприятиях перерабатывающих металл, резину, пластмассы, древесину. Дальнейшее использование таких отходов производство нецелесообразно, поэтому их отправляют на переработку. В этой связи различают: ценный вторичный продукт – отходы из которого можно получить продукцию высокого качества после обработки; возвратный, утративший первоначальные свойства, но пригодный для других технологических циклов; невозвратный, перевозимый на полигоны. К ТПО также относят пасты, которые получают на предприятиях нефтяной промышленности. Они не относятся к жидким, поскольку имеют вязкую, плотную консистенцию с примесями, сгустками. Газообразные Газообразные промышленные отходы обычно встречаются на химических, газовых производствах, где технологический процесс подразумевает использование летучих материалов. К ним относятся: газы, которые не вступили в химическую реакцию; газы, получившиеся в ходе окислительных процессов; сжатый воздух от компрессионных машин, используемых для сушки, нагрева, продува, охлаждения; потоки пыли, газа с производства; дым от котельных, литейных производств, металлургический предприятий.
--	--	--

	Предельно допустимая концентрация таких выбросов нормируется санитарными нормами. Это контролируется соответствующими государственными органами. Классы опасности промышленных отходов Промышленные отходы, впрочем, как и все остальные, делятся по следующим классам опасности: <table><tr><td>1 – чрезвычайно опасные</td><td>Это вещества, материалы, обладающие токсичными свойствами. Они потенциально опасны для жизни человека, окружающей среды.</td></tr><tr><td>2 – очень опасные</td><td>Оказывают неблагоприятное воздействие за счет содержания в высокой концентрации тяжелых металлов.</td></tr><tr><td>3 – опасные</td><td>Пагубное воздействие от выбросов сохраняется до 10 лет. Это пастообразные виды, масла, эмульсии.</td></tr><tr><td>4- малоопасные</td><td>Негативное воздействие от контакта с веществами сохраняется от 3 до 5 лет. Это продукция нефтяных и строительных производств.</td></tr><tr><td>5 – безопасные</td><td>Это коммунальные выбросы, которые никак не влияют на человека, экологию.</td></tr></table> Из-за этого важно соблюдать правила обращения с отходами, правильно их перерабатывать или утилизировать. Правила обращения с промышленными отходами В соответствии с Федеральным Законом 89-ФЗ каждое предприятие должно разработать правила обращения с отходами. Это техническая документация, в которой отображается следующее: Способы контроля. Порядок сбора. Места и условия накопления. Действия по вывозу. Передача на вторичную обработку или утилизацию. Мероприятия по обезвреживанию. Данный документ проверяется органами Экологического надзора. Кроме того, он должен быть согласован с Росприроднадзором и Министерством природных ресурсов субъекта, где расположено данное производство.	1 – чрезвычайно опасные	Это вещества, материалы, обладающие токсичными свойствами. Они потенциально опасны для жизни человека, окружающей среды.	2 – очень опасные	Оказывают неблагоприятное воздействие за счет содержания в высокой концентрации тяжелых металлов.	3 – опасные	Пагубное воздействие от выбросов сохраняется до 10 лет. Это пастообразные виды, масла, эмульсии.	4- малоопасные	Негативное воздействие от контакта с веществами сохраняется от 3 до 5 лет. Это продукция нефтяных и строительных производств.	5 – безопасные	Это коммунальные выбросы, которые никак не влияют на человека, экологию.
1 – чрезвычайно опасные	Это вещества, материалы, обладающие токсичными свойствами. Они потенциально опасны для жизни человека, окружающей среды.										
2 – очень опасные	Оказывают неблагоприятное воздействие за счет содержания в высокой концентрации тяжелых металлов.										
3 – опасные	Пагубное воздействие от выбросов сохраняется до 10 лет. Это пастообразные виды, масла, эмульсии.										
4- малоопасные	Негативное воздействие от контакта с веществами сохраняется от 3 до 5 лет. Это продукция нефтяных и строительных производств.										
5 – безопасные	Это коммунальные выбросы, которые никак не влияют на человека, экологию.										

		Способы утилизации промышленных отходов, которые нельзя переработать Всё, что нельзя переработать отправляется на утилизацию. Утилизировать отходы можно двумя способами: захоронение и сжигание. Захоронение Промышленные твердые отходы предварительно размещаются на специализированных полигонах. Это площадки, на которых проводят процедуру обеззараживания, нейтрализации для последующего захоронения. Для каждой категории устанавливается свое максимально допустимое время складирования, порядок захоронения. Такой способ утилизации снижает риски протекания токсичных, вредных, потенциально опасных для экологии, жизни человека химических веществ. Их надежно изолируют, чтобы они не просочились в почву, а через нее в грунтовые или подземные воды. Сжигание Твердые и пастообразные промышленные отходы можно утилизировать сжиганием. Но предварительно их фильтруют, по возможности отделяют опасные токсичные или взрывчатые соединения. Сжигание осуществляется в специальных камерах – это обжиговые или многокамерные печи. Они также дополнены особыми устройствами – фильтрами, препятствующими проникновению ядовитых веществ в окружающую среду. Горючие и взрывчатые соединения, которые невозможно сжечь в печах по технике безопасности, утилизируются посредством плазменных воздушных струй. Получаемую при этом энергию и газы можно использовать повторно для различных технологических циклов. Методы переработки промышленных отходов С экологической точки зрения мусор лучше перерабатывать, получать вторичное сырье. Это снижает вероятность проникновения в воздух, почву, воду токсичных, опасных соединений. Повторная обработка выгодна и для бизнеса, поскольку предоставляет сырье хорошего качества по более низкой цене. Гетерогенный катализ Этот способ переработки используется для нейтрализации газообразных и жидких промпродуктов. Выделяют три вида катализа: Термокаталитическое окисление. Подходит для газов с малой концентрацией горючих примесей. Происходит при температуре 200-400°C в специальных установках. Термокаталитическое восстановление. Применяется для газообразных отходов, содержащих нитрозные газы. Профазное каталитическое окисление, используемое для испарений сточных вод. В общей практике утилизации гетерогенный катализ применяется только как способ обеззараживания промышленных отходов. Пиролиз Под пиролизом понимают разложение сложных химических веществ до простых под воздействием высоких
--	--	---

		давления и температур. Пиролиз ведется двумя методами: Окислительный. Утилизация отходов посредством горения за счет активной подачи в камеры кислорода. Подходит для тех материалов, которые нельзя сжечь обычным способом: масла, присадки, сточные воды, пластмассовые изделия Сухой. В данном случае доступ кислорода в камеры перекрывается, а в результате удается получить газы, жидкие
		продукты, углеродные осадки, которые могут служить вторичным сырьем. Данные способы выгодны, поскольку не требуют больших затрат ресурсов. Биохимические методы К биохимическим методам относят способы обеззараживания посредством особых микроорганизмов. В результате удается получить качественный органический продукт, например, удобрение для сельскохозяйственных культур. Способ применяется для отходов 3-5 классов опасности. Сам процесс осуществляется на специализированных полигонах и в биометрических камерах. Механические методы Механический метод обычно используется как подготовительный. Перед пиролизом или катализом материалы необходимо измельчить, разделить, сепарировать. Сепарация ведется двумя способами: ситовой – грохочение; гидравлический, при котором разделение происходит по скорости оседания в воде. Техника безопасности при работе с отходами производств Переработка и утилизация должны выполняться на специально оборудованных полигонах. Общие требования безопасности при этом следующие: при появлении признаков отравления воздуха, утечки токсичных веществ немедленно покинуть территорию; полигоны, на которых складировались потенциально взрывоопасные и горючие материалы, должны быть оборудованы средствами пожаротушения; на площадках, где складировались потенциально горючие материалы, запрещается курить; каждый работник должен знать правила техники безопасности, эвакуации. Данные правила должны быть зафиксированы в соответствующей документации предприятия. <u>Задание:</u> Приведите конкретные примеры отходов строительного производства по степени их опасности. Покажите в виде схемы любой способ переработки или утилизации отходов строительного производства Заполните таблицу 1. Таблица 1. Характеристики способов переработки отходов

		№	Способ переработки	Преимущества способа	Недостатки способа
		п.п.	отходов		
		1.			
		2...			
		Что понимается под понятием «Рециклинг»? Дайте подробное описание процесса. Почему важна вторичная переработка отходов? Приведите примеры. 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.			

Тема № 4.5 Влияние социальноэкологических факторов на здоровье человека	ОК 02 ОК 04 ОК 07 ПК 1.3 ПК 2.2	<u>1. Перечень вопросов к оцениваемой дискуссии</u> 1.Поясните выражение - факторы риска 2.Какое влияние на организм оказывают факторы риска? 3.На какие группы вы можете разделить все факторы риска? 4.Приведите примеры и охарактеризуйте биологические факторы риска 5 Приведите примеры и охарактеризуйте экологические факторы риска 6. Приведите примеры и охарактеризуйте социальные факторы риска 7.Как вы считаете зависит ли здоровье человека от состояния окружающей среды? 8.Основные загрязнители воздуха. 9.Биологическое загрязнение. 10.Культура питания человека как фактор биологического здоровья. <u>Профессионально-ориентированное содержание практического занятия</u> <u>2.Лабораторная работа № 2</u> « Умственная работоспособность» Ход работы: <u>Цель работы:</u> исследование умственной работоспособности. <u>Оборудование:</u> буквенные таблицы Анфимова; секундомер. <u>Ход работы.</u> 1.Теоретическая информация. Умственная работоспособность человека зависит от многих факторов, совокупность которых можно разделить на три основные группы: 1-физиологические факторы – возраст, пол, уровень физического и функционального развития, состояние здоровья, питание и др.; факторы физического характера, отражающие 2-географические, климатические условия существования; 3-психические факторы – мотивация деятельности, эмоциональный настрой и др. Показатели умственной работоспособности служат для интегральной характеристики функционального состояния организма. <u>2.Практическая часть</u>
---	--	---

		1. В таблице Анфимова (таблица 1) вычеркивайте заданные буквы в течение 4 минут. Таблица 1 Корректорный тест (таблица Анфимова) с х а в с х е в и а х н а и с н х в х в к с н а и с в х в х е н а и в н х и в с н а в с а в с н а е к е а х в к е х с в с н а и с а и с н х и с х в х е к в х и в х е и с н е и н а и е н к х к и к х к е к е х а к н х с к а и с в е к в х н а и с н х е к х и с с н а к с к в х и с н а и х а е х к и с н а х е к е х е и с н а х к е к е к х в и с с н а и с в н к х в а и с н а х к е х с н а к с в е е в а и с н а к х к е к н е и с н в е х с н а и с к е с и к н а е с н к х к в и х а и с н а е х к в е н н х в е а и с н к а и к е в н в н к в х а в е к а х в е и в н к х и е н а и к в и е а к е и в а к с в е и к с в н к е с н к с в х и е с в х к н к в с к в е в к н и е с а в и е х е к е и в к а и с н а с н а и с х а к в н н а к с х а и е н а с н а и е в х а к х с н е и с н а и с к в н в к х в е к е в к в н а и с с н а в с н а к х а с е с н а и с е с х к в а и с н а с а в к х с н е и в и к в е н а и е н е к х а в и х н в и х к х е х н в и с н в с а е н к е х в и в н а е в и с н в и а е н х в х в и с н а е и е к а и в к е и н с н е с а е и х в к е в и с н а е а и с н к в х и к х н к е с а к а е к х е в с к х е к х н а и с н к а в е в е с н а и с е к х и с н е и с н в и е х к в х е и в н а к и с х а и е в к е к и е х е в х в а к с и с н а и а и е н а к с х к и в х н и к с н а и в е с н с н а и к в е х к х в е с к н с х и а с н а к с х к в х в х е а е с е к х е к н а и в к в к х е и к х и с н а и к х а к е н а и е н в к и с н а и е и к х а к е н и в а и е в к и х в а и в х е н и х в и к х в е к к с и к е х а и е х с н а и и е х с е х с к е н и с в н е к а в е н а х и а к в е и в а и к в а в и х н а в х к с е в х х е к с и а в е с к в х е к с н а к х в с н х с в е х к а с н в х н и с а к е в с х н в и х н в к а и с е н к х и а н е к а с и в с и и х а к к и с н н е к н в и с х х а и в е н н а н а и х н и х к в х а и е к и с н к е н к х а и н а в и с и в е н к а и с х а и с е н а в н а и с к а и в к х а к и н е и в и с к х а и х в к а и с х в в с к в е н а и с и х с к в к и с н а и е н х н а и с в е х в е к а и с х и в 2. По окончании работы подсчитайте общее количество просмотренных знаков (S), количество вычеркнутых букв (M), общее количество букв, которое необходимо было вычеркнуть в просмотренном тексте (N) и количество ошибок (n). 3. Вычислите:
--	--	---

коэффициент точности выполнения задания (A): $A = M / N$;
 коэффициент умственной продуктивности (P): $P = A \times S$; объем
 зрительной информации (Q, бит): $Q = 0,5936 \times S$,
 где 0,5936 – средний объем информации, приходящийся на один знак; скорость
 переработки информации, бит/с: $СПИ = (Q - 2,807 \times n) / T$,
 где 2,807 бита – потеря информации, приходящейся на один пропущенный знак; T- время выполнения задания, с;
 устойчивость внимания:

$$УВ = S / N.$$

4. Данные расчетов занесите в таблицу 2. Определите среднегрупповые значения.
5. Ориентировочно оцените умственную работоспособность по данным таблиц 3, 4.
6. Оцените уровень индивидуальной работоспособности в сравнении со среднегрупповыми и оценочными данными.

Рекомендации по оформлению работы.

Оцените полученные результаты и оформите их в виде таблицы

Таблица 2 Результаты исследования умственной работоспособности

Данные	A	P	Q	СПИ	УВ
Индивидуальные					
Среднегрупповые					

Таблица 3 Критерии оценки умственного труда (Алипов Н.Н. с соавторами., 2005)

Оценка	Количество труда – просмотрено знаков	Качество труда – допущено ошибок
Отлично	Более 1000	2 и менее
Хорошо	900-1000	3-5
Удовлетворительно	800-900	6-10
Неудовлетворительно	Менее 800	11 и более

Вывод: согласно полученных результатов.

Контрольная работа 4 Темы № 4.1-4.5	ОК 01	Контрольная работа 4 «Теоретические аспекты экологии»		
	ОК 02			
	ОК 04			
	ОК 07			
	ПК 1.3			
	ПК 2.2			
		№ задания	Вариант	
			1	2
		1	Зарождение и развитие экологии	Методы экологии
		2	Укажите группы экологических факторов и их влияние на биосферу. Ответ иллюстрируйте примерами	Объясните влияние социальноэкологических факторов на здоровье человека. Ответ иллюстрируйте примерами
		3	Составьте схему круговорота веществ в природе	
			1 <u>H₂O</u>	<u>C</u>
			2. Дайте понятие восходящей и нисходящей частей в круговороте. Ответ подтвердите примерами.	2. Поясните связь между круговоротом веществ и возникновением биосферы.
		4	Особенности биосферы как глобальной экосистемы	Функции живого вещества биосферы
		5	Охарактеризуйте биотический потенциал популяции.	Дайте характеристику популяции как биологической системе.
Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)				
Раздел № 5. Биология в жизни и трудовой деятельности специалиста по землеустройству				

Тема № 5.1 Биотехнологии в жизни каждого	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ПК 1.3 ПК 2.2	<u>1.Перечень вопросов к фронтальному опросу</u> 1.Что понимают под термином «биотехнология»? 2.Каие процесс являются биотехнологическими? 3.Основные направления современной биотехнологии 4.Какие научные методы лежат в основе современной биотехнологии? 5.На чем основана микробиологическая технология? 6.С помощью каких микроорганизмов получают антибиотики? 7.Поясните где используют метод культуры клеток и тканей. 8.Как осуществляют соматическую гибридизацию растений? Каково ее значение? 9.Что такое гибридомы и моноклональные тела? Где и для чего они используются? 10.В чем сущность хромосомной и генной инженерии? <u>2.Практическая работа №8</u> Тема: Научные достижения в области генетических технологий, клеточной инженерии, пищевых биотехнологий Цель: познакомиться с направлениями биотехнологии и её достижениями. Оборудование и материалы: компьютер, проектор, презентация, видеоролик —Использование дрожжей
		человеком», карточки-задания. Основные понятия, изучаемые на уроке: —биотехнология», —клеточная инженерия», —хромосомная инженерия», —генная инженерия», —трансгенные организмы», —клон», —метод гаплоидов». Ход работы: <u>1.Фабула</u> Десять тысяч лет назад на Земле было 10 миллионов человек, к началу нашей эры – 200 миллионов, к 1650 году – 500 миллионов, к XIX веку – 1 миллиард, в начале XX века – 2 миллиарда. Сейчас население Земли составляет более 7 миллиардов человек. Человек освоил под сельское хозяйство всего 10% суши нашей планеты, но увеличить значительную долю пахотных земель в настоящее время невозможно, так как все доступные на сегодня резервы пригодных для сельского хозяйства земель фактически исчерпаны. Существует гипотеза, что человечеству в будущем грозит голодный кризис, поскольку истощаются запасы продовольствия. Поэтому одно из решений – <i>это повысить урожайность с/х растений и продуктивность с/х животных путём создания новых сортов растений и пород животных.</i> Примерно 10 тыс. лет тому назад человек перешёл к осёдлому образу жизни, начал заниматься растениеводством и животноводством. Для воспроизводства он отбирал лучшие экземпляры животных и растений. В традиционной селекции используются такие методы как искусственный отбор, гибридизация, экспериментальный мутагенез.

		Прежде чем начать создание нового сорта растений, селекционер подбирает из мировой коллекции все необходимые для работы образцы, обладающие интересующими его признаками. Самая крупная в мире коллекция растений была собрана Н.И.Вавиловым. Вместе с сотрудниками он осуществил многочисленные экспедиции по всем континентам, кроме Австралии и выделил восемь центров происхождения культурных растений. В решения продовольственных проблем и не только на помощь селекции пришла новая наука – биотехнология. Впервые термин "биотехнология" применил венгерский инженер Карл Эреки в 1917 году. В традиционном понимании биотехнология – это наука о методах и технологиях получения необходимых человеку веществ с помощью живых клеток. Что объединяет между собой следующие продукты питания: хлеб, сыр, кефир, квашеная капуста? В производстве этих продуктов питания используются микроорганизмы. (Просмотр видеофрагмента —Использование дрожжей 26 сек.) Хлебопечение – одно из древнейших биотехнологических производств. В современном понимании биотехнология - это наука о методах генной и клеточной инженерии и технологиях создания и использования генетически трансформированных биологических объектов. Предлагаю вам познакомиться с основными методами биотехнологии. 2. Работа в группах. 1 группа – аналитики, 2, 3, 4 группы – клеточные инженеры, 5 группа – хромосомные инженеры,
		6 группа – генные инженеры Кейс для аналитиков. Прочитайте текст. Проанализируйте следующие данные. Одна корова с живой массой в 500 кг за сутки образует около 0,5 кг белка; Соя массой 500 кг за сутки образует 5 кг белка; Дрожжи массой 500 кг за сутки вырабатывают в биореакторе 50 тонн белка. Микробная клетка потребляет дешевые вещества – крахмальные растворы, сточные воды, нефтепродукты и др. вещества. Корове требуются хорошие и, следовательно, дорогие корма. Чтобы вывести новую породу животных или сорт растений приходится биться десятилетиями и даже столетиями, а у кистевидной плесени всего лишь за 30 лет удалось в 10 000 раз повысить продуктивность пенициллина! Сделайте вывод, о том какие организмы более выгодно использовать для получения белка. Почему? <i>Вывод:</i> <i>1) микроорганизмы обладают высокой продуктивностью; 2)</i>

		микроорганизмы выращивают на дешевых субстратах. 3) высокая скорость получения нужной продукции. Кейс для клеточных инженеров. Внимательно прочитайте текст. Во время чтения делайте на полях следующие пометки карандашом: —v - уже знал —+ - новое —- - думал иначе —? - не понял, есть вопросы После выполнения задания обменяйтесь информацией в группе, а затем сообщите свои результаты классу. Пример №1. Биотехнологи могут создавать гибриды растений в обход полового процесса. Для этого у соматических клеток удаляют клеточную стенку, в результате чего образуются протопласты. При определённых условиях протопласты от разных растений легко сливаются между собой. У таких гибридных протопластов вновь синтезируется клеточная стенка. Возникает гибридная клетка, способная делиться и регенерировать в целое растение. Например, так был получен соматический гибрид культурного и дикого картофеля, устойчивого к вирусным болезням. Вспомним! Соматические клетки – клетки, составляющие органы и ткани любого многоклеточного организма. Регенерация – это восстановление утраченных или повреждённых частей тела. Пример №2. С помощью методов клеточной инженерии учёные смогли получить клоны живых организмов. В 1996 году в Англии был создан клон овцы. Для этого использовали ядра соматических клеток, полученных из ткани молочной железы взрослой овцы. Необходимый генетический материал был взят из вымени уже умершей овцы и был заранее заморожен. Из яйцеклетки удалялось ядро и замещалось ядром соматической клетки. Образовавшуюся диплоидную зиготу стимулировали к дроблению электрошоком и трансплантировали в овцу –
		реципиента. Через 148 дней приёмная мама родила живую овечку, её назвали Долли. Таким образом, у Долли было 3 мамы и не было папы. Овечка Долли прожила 6,5 года и принесла потомство, однако была усыплена по состоянию здоровья: животное страдало от артрита и вирусных инфекций. Создатели Долли утверждали, что их достижение поможет сохранить вымирающие виды животных. Вспомним! Клон – точная генетическая копия другого организма. Диплоидный набор хромосом – набор, содержащий по две хромосомы каждого вида. Пример №3. Помимо традиционных черенкования, прививок, выращивания из семян, размножения корневищами, луковичками и т.д. в большинстве стран рассаду многих растений сегодня получают путем технологии —in vitrol (в пробирках). Особенно широко этот способ применяется для выращивания редких и ценных растений, которые плохо поддаются размножению другими способами. Также этот метод незаменим, если необходимо постоянно

		получать в достаточно короткие сроки значительное количество качественной рассады. Образовательные ткани отделяют от нужного экземпляра растения и помещают на специальные питательные среды в пробирки. Примерно через месяц образовавшиеся микрочеренки имеют зачатки всех вегетативных органов. Когда у микрочеренков образуется достаточная корневая система, их извлекают из пробирок и пересаживают в горшочки. <i>Вспомним! Вегетативные органы - части растения, выполняющие основные функции питания и обмена веществ с внешней средой (корень, лист, стебель). Черенок - это часть растения, способная укорениться и вырасти в новое растение.</i> Полученные способом —in vitro растения наследуют все признаки, присущие данному сорту и вполне могут в дальнейшем размножаться обычным вегетативным или семенным способом. Кейс для хромосомных инженеров. <i>Внимательно прочитайте текст. Во время чтения делайте на полях следующие пометки карандашом: —v - уже знал</i> —+ - новое —- - думал иначе —? - не понял, есть вопросы <i>После выполнения задания обменяйтесь информацией в парах, а затем сообщите свои результаты классу.</i> <i>Пример №1.</i> Биотехнологи могут проводить различные манипуляции с хромосомами. Например, заменять одну или обе гомологичные хромосомы одного сорта пшеницы на ту же пару хромосом, но из другого сорта. Тем самым слабый признак заменяется на более сильный. Таким образом, биотехнологии приближаются к созданию —идеального сорта , у которого все полезные признаки будут выражены в максимальной степени. <i>Вспомним! Гомологичные хромосомы – это парные, т.е. абсолютно одинаковые хромосомы.</i> <i>Пример №2.</i> Любой сорт растения является чистой линией, на создание которой в традиционной селекции уходит до 6-8 лет. Этот срок можно сократить в два раза используя метод гаплоидов. Для этого получают гибриды, берут из них пыльцу, на питательных средах выращивают из неё гаплоидные растения, а затем удваивают у них число хромосом и получают полностью гомозиготные диплоидные растения.
		<i>Вспомним! Гаплоиды – организмы, содержащие по одной хромосоме каждого вида. Гаметы имеют гаплоидный набор хромосом. Гомозигота – зигота, содержащая два одинаковых аллельных гена. Аллельные гены – гены, отвечающие за развитие одного признака. Чистая линия – потомство одной гомозиготной самоопыляющейся особи.</i> Кейс для генных инженеров.

		<i>Внимательно прочитайте следующий текст.</i> Генная инженерия основана на выделении (или искусственном синтезе) нужного гена из генома одного организма и введение его в геном другого организма. —Вырезание генов проводят с помощью специальных —генетических ножниц, которыми являются ферменты. Затем ген —вшивают в вектор (носитель) — плазмиду, с помощью которой ген вводится в бактерию. —Вшивание осуществляется с помощью других ферментов. Затем вектор вводится в бактерию, и на последнем этапе отбираются те бактерии, в которых введённые гены успешно работают. <i>Вспомним! Геном – совокупность генов в гаплоидном наборе хромосом данного вида организмов. Плазида – это кольцевая двухцепочечная молекула ДНК, которая есть в бактериальной клетке.</i> <i>С помощью клея и ножниц, реконструируйте бактериальную клетку, способную синтезировать инсулин человека. Продемонстрируйте и объясните свой результат группе.</i> 3.Ознакомление обучающихся с некоторыми примерами достижений генной инженерии. Генные инженеры с помощью микроорганизмов получают гормон роста соматотропин, гормон инсулин для лечения сахарного диабета, противовирусный белок интерферон, витамины, антибиотики, аминокислоты, ферменты, кормовые и пищевые белки. Учёные создают трансгенные организмы (или ГМО) - живые организмы, в геном которых искусственно введен ген другого организма. <i>Показ презентации —Невероятные примеры трансгенных продуктов.</i> Слайд №1. —Золотой рис. В 1999 г. был получен трансгенный "золотой рис" с повышенным содержанием каротина. Он служит для профилактики слепоты детей развивающихся стран, где является основным продуктом питания. Слайд №2. —Ядовитая капуста. Для борьбы с насекомыми - вредителями созданы растения, способные вырабатывать бактериальный белок ВТ-токсин, который вызывает образование пор в кишечнике насекомого и оно погибает. Слайд №3. —Негниющие томаты. Созданы томаты с повышенной лёжкостью. У таких томатов снижен синтез этилена – газа, вызывающего созревание плодов. Слайд №4. —Устойчивость к вирусам. Поражение растений вирусами уменьшает урожай в среднем на 30%. На сегодня получены устойчивые к вирусу трансгенные растения огурцов, кабачков и дыни. Слайд №5. —Устойчивость к гербицидам. Гербициды - химические вещества, применяемые для уничтожения растительности. Учёными были созданы ГМ - растения, устойчивые к гербицидам. Вместо постоянных прополок и рыхления междурядий над полем можно распылить гербицид. Культурные растения выживут, а сорняки погибнут. <i>Опасения учёных: в результате —утечки генов могут возникнуть суперсорняки.</i>
--	--	--

	Слайд №6. —Шампунь и другие моющие средства. Для производства СМС используется лавровая кислота из пальмового масла. Для снижения зависимости от импорта пальмового масла ученые создали трансгенный рапс с повышенным содержанием лавровой кислоты. Слайд №7. —Эко – свинья. Навоз со свиноферм, попадая в водоёмы, вызывает бурный рост водорослей. Учёные ввели ген фитазы, которая расщепляет фосфаты в пище свиньи, уменьшая тем самым их содержание в помёте животного. Это существенно снижает вредное влияние свиноферм на окружающую среду. Слайд №8. —Быстрорастущий лосось. В трансгенном лососе гормон роста образуется круглый год, увеличивая скорость роста рыбы в 2-3 раза. <i>Опасения учёных:</i> ГМ лосось способен размножаться с обычным лососем, создавать гибриды, которые вырастают еще быстрее, чем даже ГМ лосось. Слайд №9. —Банановая вакцина. Вскоре люди смогут получать вакцину от гепатита В и холеры, просто съев банан. Когда люди съедают кусок генетически созданного банана, заполненного вирусными белками, их иммунная система создает антитела для борьбы с болезнью; то же происходит и с обычной вакциной. Обсуждение: Нужны ли нам трансгенные продукты? (<i>Голосование учащихся с помощью цветных стикеров и аргументирование своего выбора</i>). Также и в мире люди разделились на два лагеря: сторонники и противники ГМО.				
	<table><tr><td>Сторонники ГМО</td><td>Противники ГМО</td></tr><tr><td>ГМО спасут растущее население Земли от голода, ведь генетически модифицированные растения могут существовать на менее плодородных почвах и давать богатый урожай, а затем долго храниться.</td><td>Генетическая технология еще несовершенна. Все испытания ГМП были краткосрочными. Негативное влияние модифицированных продуктов может проявляться через длительное время или отражаться на потомстве. Неизвестно, как —новые растения повлияют на экологический баланс в мире.</td></tr></table>	Сторонники ГМО	Противники ГМО	ГМО спасут растущее население Земли от голода, ведь генетически модифицированные растения могут существовать на менее плодородных почвах и давать богатый урожай, а затем долго храниться.	Генетическая технология еще несовершенна. Все испытания ГМП были краткосрочными. Негативное влияние модифицированных продуктов может проявляться через длительное время или отражаться на потомстве. Неизвестно, как —новые растения повлияют на экологический баланс в мире.
Сторонники ГМО	Противники ГМО				
ГМО спасут растущее население Земли от голода, ведь генетически модифицированные растения могут существовать на менее плодородных почвах и давать богатый урожай, а затем долго храниться.	Генетическая технология еще несовершенна. Все испытания ГМП были краткосрочными. Негативное влияние модифицированных продуктов может проявляться через длительное время или отражаться на потомстве. Неизвестно, как —новые растения повлияют на экологический баланс в мире.				
	3.Практическая работа № 9 Тема: Кейс на анализ информации о развитии биотехнологий с использованием растений Цель: познакомиться с направлениями биотехнологии растений её достижениями. Оборудование: материалы по теме, компьютер с выходом в интернет, карточки-задания, бумага, цветные карандаши, фломастеры, ножницы, клей. Ход работы: 1.Прочитайте и проанализируйте текст 2.Выполните задание согласно карточки-задания в форме устного сообщения с презентацией, ментальной картой, схемой (на выбор) Растительные клетки.				

		В отличие от микроорганизмов, которые издавна используются в традиционных технологиях (хлебопечение,
		производство кисломолочных продуктов и др.), культуры клеток высших организмов являются сравнительно новым объектом биотехнологии. Метод культуры клеток высших растений лежит в основе изучения биологии клетки, существующей вне организма. Популяциям растительных клеток, выращиваемым в искусственных условиях, присущи специфические особенности: генетические, эпигенетические (зависящие от дифференциальной активности генов) и физиологические. Изменчивость, наследуемость возникших изменений, адаптивный отбор и эволюция, свойственные культивируемым клеткам растений, позволяют считать, что они являются новой экспериментально созданной биологической системой, особенности которой пока еще мало изучены. Однако знать их очень важно, потому что культивируемые клетки высших растений широко используются в фундаментальных исследованиях и в практике. На основе культивируемых клеток и тканей растений созданы технологии для промышленности, медицины и сельского хозяйства. Углубление знаний биологии культивируемых растительных клеток обязательно для дальнейшего прогресса в разработках новых, перспективных для практики технологий. Растительные клетки. Основные понятия Время генерации клетки – интервал времени между двумя последовательными клеточными делениями. Время удвоения популяции — интервал времени, за который число клеток в популяциях увеличивается вдвое. Дедифференциация — переход специализированных, неделящихся клеток к пролиферации. Дифференциация – комплекс процессов, приводящих к различиям между дочерними клетками, а также между материнскими и дочерними клетками. Дифференцировка – состояние специализации клеток, отличающее их от других. Изолированный протопласт – растительная клетка, лишенная клеточной стенки с помощью ферментативного разрушения или механическим способом. Инокулюм (трансплант) – часть суспензионной (каллусной) культуры, используемая для пересадки в свежую среду. Каллус – ткань, возникшая путем неорганизованной пролиферации клеток органов растений. Клеточная селекция – метод выделения мутантных клеток и соматоклональных вариаций с помощью селективных условий. Клон – культура, возникающая из одной клетки. Культура каллусных тканей – выращивание в длительной пересадочной культуре тканей, возникших путем

		пролиферации клеток изолированных сегментов разных органов или самих органов растений. Суспензионная культура – выращивание отдельных клеток или небольших групп их во взвешенном состоянии в жидкой среде при использовании аппаратуры, обеспечивающей их аэрацию и перемешивание. Культура эксплантов – инкубация в стерильных условиях на питательных средах, либо вызывающих, либо не вызывающих пролиферацию сегментов, изолированных из разных органов растений. Линия – культура, возникшая из штамма путем селекции или клонирования, имеющая характерные маркерные признаки.
		Популяция клеток – совокупность культивируемых клеток. Редифференциация – переход специализированных клеток из одного состояния дифференцировки в другое с предшествующими делениями или непосредственно. Ростовой цикл – рост популяции клеток в цикле периодического выращивания. Фазы ростового цикла: латентная, экспоненциальная, замедления роста, стационарная, деградации. Субкультивирование – перенос клеток в другой культуральный сосуд на свежую питательную среду. Цикл выращивания – период от помещения инокулюма или трансплантата в свежую среду до последующего субкультивирования. Штамм – культура, возникшая после первого субкультивирования. Состоит из многих клеточных линий, возникших из клеток, присутствующих в первичной культуре. Эксплант – фрагмент ткани или органа, инкубируемый самостоятельно или используемый для получения первичного каллуса. Растительные клетки. История развития метода культуры клеток, тканей и органов растений Период с 1892 по 1902г можно считать предысторией развития метода культуры клеток и тканей растений. Первым исследователем был Карл Рехингер (1893). Он выращивал тонкие срезы корня свеклы и одуванчика и сегменты стебля тополя на песке с применением водопроводной воды, без стерильных условий. Эти исследования показали, что каллус образуется при толщине среза не менее 1,5 мм. Еще в 19 веке Х. Фёхтинг провел ряд экспериментов, доказывающих тотипотентность клетки. При этом убедительно была показана полярность как органов, так и клеток. Основы экспериментальной эмбриологии растений были заложены исследованиями Моссарта (1902), который наблюдал набухание завязей некоторых растений после обработки их спорами <i>Licopodium</i>, нежизнеспособными поллиниями и водными экстрактами пыльцы. В связи с этим было высказано предположение, что пыльцевая трубка не только обеспечивает передвижение спермиев к яйцеклетке, но и переносит в завязь ауксины, стимулирующие ее рост.

		Габерландт в 1902 году также выдвинул гипотезу о тотипотентности любой живой клетки растения, которая впоследствии была подтверждена экспериментально. Ряд ученых, в том числе и его ученики, последовали его примеру и получили отрицательные результаты. Некоторые на основании этого усомнились в гипотезе тотипотентности растительных клеток. Исследования Габерландта с фотосинтезирующими клетками были неудачны, что привело к потере интереса к культивированию тканей и клеток растений. Однако они все же положили начало поиску адекватных питательных смесей и условий, необходимых для поддержания роста органов, тканей и клеток растений. Толчком к возобновлению работ послужили исследования Гаррисона, проведенные в 1904 — 1907 гг. Он вырастил нейробласты лягушки в лимфатической жидкости, доказав возможность выращивания <i>in vitro</i> изолированных клеток. Большое влияние на направление дальнейших работ с растительными клетками оказали работы зоологов Карреля и Барроуза (1911). Французский ученый Мольяр уже в 1921 культивировал сегменты корня и гипокотыля молодых побегов редьки.
		Они были способны к росту в условиях культуры, но при этом не происходило формирования новых тканей. В 1922 г. один из учеников Рехингера — Коттэ начал эксперименты с лишенными пигментов меристематическими тканями — изолированными кончиками корней, и добился успеха. Практически одновременно и независимо от Коттэ Роббинс подобрал состав питательной среды, обеспечивающий в культуре рост апикальной меристемы корня томатов и кукурузы. Эти опыты положили начало культивированию изолированных органов растений на питательных средах. Не всегда эти исследования были успешны. Под влиянием работ Карреля и Барроуза в 1927 году Прат начал культивировать клетки растений на средах с добавками растительных экстрактов. Результаты его экспериментов были отрицательны, так как он избрал неудачные объекты для исследований. Начало длительным и удачным исследованиям по культивированию клеток и тканей растений положили работы американского исследователя Ф. Уайта и француза Р. Готре. Они показали, что изолированные органы и ткани могут расти в культуре неограниченно долгое время, если их пересаживать на свежую питательную среду. Такую же способность наблюдал Ф. Уайт для клеток опухолевого происхождения. Результаты чужих и собственных экспериментов Уайт обобщил в монографии «Культура растительных тканей», которая была переведена на русский язык и издана в СССР в 1949 году. Период 1940 — 1960 гг. значительно расширил список видов, выращиваемых <i>in vitro</i>. В монографию Готре, вышедшую в 1959 г., включено уже 142 вида. Были разработаны составы питательных сред, изучено значение микро- и макроэлементов для поддержания нормальной ростовой активности тканей, определено влияние витаминов и стимуляторов роста. Проводились работы по выявлению значения различных натуральных экстрактов для поддержания неорганизованного клеточного роста, а также для стимуляции органогенеза. Изучением этих вопросов занимались такие ученые, как Р. Хеллер, И. Нич, Ф. Скуг, Ф. Стевард, Р. Г. Бутенко. В это же время разработаны методы получения и выращивания клеточных суспензий, а также культивирования

		отдельной клетки, деление которой индуцируется с помощью ткани-няньки. В 1960 — 1975 гг. положено начало методу получения изолированных протопластов из тканей корня и плодов томатов путем обработки их смесью пектолитических и целлюлолитических ферментов. Основоположник этого метода — Э. Коккинг. Начиная с 1976 г., разрабатывались методы электрослияния протопластов и селекции гибридных клеток, культивирования гаплоидных клеток и получения новых форм и сортов сельскохозяйственных растений. Удалось создать системы иммобилизованных клеток для получения различных химических соединений и их биотрансформации. Ведутся работы по переносу генов в растительные клетки и получению трансгенных растений. Растительные клетки. Основные направления и сферы применения культуры клеток Культуры клеток высших растений имеют две сферы применения: 1. Изучение биологии клетки, существующей вне организма, обуславливает ведущую роль клеточных культур в фундаментальных исследованиях по генетике и физиологии, молекулярной биологии и цитологии растений. Популяциям растительных клеток присущи специфические особенности: генетические, эпигенетические (зависящие от дифференцированной активности генов) и физиологические. При длительном культивировании
		гетерогенной по этим признакам популяции идет размножение клеток, фенотип и генотип которых соответствуют данным условиям выращивания, следовательно, популяция эволюционирует. Отличия культивируемых клеток от клеток организма, часто специально усиленные созданием биохимических мутантов, гибридных или трансформированных клеток, помогают глубже проникнуть в механизм процессов, происходящих в растениях. Все это позволяет считать, что культуры клеток являются новой экспериментально созданной биологической системой. Культуры клеток и тканей могут служить адекватной моделью при изучении метаболизма и его регуляции в клетках и тканях целого растения. 2. Культивируемые клетки высших растений могут рассматриваться как типичные микрообъекты, достаточно простые в культуре, что позволяет применять к ним не только аппаратуру и технологию, но и логику экспериментов, принятых в микробиологии. Вместе с тем, культивируемые клетки способны перейти к программе развития, при которой из культивируемой соматической клетки возникает целое растение, способное к росту и размножению. Можно назвать несколько направлений создания новых технологий на основе культивируемых тканей и клеток растений: 1. Получение биологически активных веществ растительного происхождения: традиционных продуктов вторичного метаболизма (токсина, гербицидов, регуляторов роста, алкалоидов, стероидов, терпеноидов, имеющих медицинское применение); синтез новых необычных соединений, что возможно благодаря исходной неоднородности клеточной популяции, генетической изменчивости культивируемых клеток и селективному отбору клеточных линий со стойкими

		модификациями, а в некоторых случаях и направленному мутагенезу; культивируемые в суспензии клетки могут применяться как мультиферментные системы, способные к широкому спектру биотрансформаций химических веществ (реакции окисления, восстановления, гидроксирования, метилирования, деметилирования, гликолизирования, изомеризации). В результате биотрансформации получают уникальные биологически активные продукты на основе синтетических соединений или веществ промежуточного обмена растений других видов. 2. Ускоренное клональное микроразмножение растений, позволяющее из одного экпланта получать от 10000 до 1000000 растений в год, причем все они будут генетически идентичны. 3. Получение безвирусных растений. 4. Эмбриокультура и оплодотворение <i>in vitro</i> часто применяются для преодоления постгамной несовместимости или шуплости зародыша, для получения растений после отдаленной гибридизации. При этом оплодотворенная яйцеклетка вырезается из завязи с небольшой частью ткани перикарпа и помещается на питательную среду. В таких культурах можно также наблюдать стадии развития зародыша. 5. Антерные культуры – культуры пыльников и пыльцы используются для получения гаплоидов и дигаплоидов. 6. Клеточный мутагенез и селекция. Тканевые культуры могут производить регенеранты, фенотипически и генотипически отличающиеся от исходного материала в результате соматического варьирования. При этом в некоторых случаях можно обойтись без мутагенной обработки.
		7.Криоконсервация и другие методы сохранения генофонда. 8.Имобилизация растительных клеток. 9.Соматическая гибридизация на основе слияния растительных протопластов. 10.Конструирование клеток путем введения различных клеточных органелл. 11.Генетическая трансформация на хромосомном и генном уровнях. 12. Изучение системы «хозяин – паразит» с использованием вирусов, бактерий, грибов и насекомых). Растительные клетки. Каллусные культуры В основе культивирования растительных клеток лежит свойство тотипотентности. Тотипотентность (от лат. totus — весь, целый и potentia — сила) — свойство клеток реализовать генетическую информацию ядра, обеспечивающую их дифференцировку, а также развитие до целого организма. Благодаря этому соматические клетки растения способны полностью реализовать наследственную информацию, то есть обеспечить развитие всего растения. Следует отметить, что в отличие от животной, растительная клетка предъявляет менее жесткие требования к условиям культивирования. Культура растительной ткани позволяет получить многочисленные популяции в сравнительно короткое время и в ограниченном пространстве. Клетки в условиях <i>in vitro</i> лишаются очень многих важных взаимодействий, которые

		определяют их судьбу и дифференциацию в целом организме. В определенных пределах дифференциация культивируемых клеток поддается контролю со стороны экспериментатора. Основным типом культивируемой растительной клетки является каллус. Каллусная ткань — один из видов клеточной дифференцировки, возникает путем неорганизованной пролиферации дедифференцированных клеток органов растения. У растений в природе каллусная ткань возникает в исключительных обстоятельствах (например, при травмах) и функционирует непродолжительное время. Эта ткань защищает место ранения, может накапливать питательные вещества для анатомической регенерации или регенерации утраченного органа. Значительно реже культивируют клетки опухолей растений разного происхождения. Культуры опухолевых клеток мало отличаются внешне и по морфологии при культивировании от каллусных клеток. Основным различием между ними служит гормонезависимость опухолевых клеток, таким образом, они могут расти на питательных средах без добавок фитогормонов, но опухолевые клетки не способны дать начало нормально организованным структурам (корни, побеги и т.п.) и часто образуют тератомы (уродливые органоподобные структуры), нормальное развитие которых дальше не происходит. Каллусные клетки в пересадочной культуре могут спонтанно приобрести гормонезависимость. Природа такой гормонезависимости к одному обоим гормонам (ауксину и цитокинину), может быть генетической (результат мутации) или эпигенетической (результат экспрессии генов, определяющих гормонезависимость клетки). При генетической гормонезависимости каллусные клетки ведут себя как опухолевые, при эпигенетической они теряют признак гормонезависимости в ряду превращений клетка-растение-клетка, что является доказательством негенетической природы такой приобретенной гормонезависимости. Для получения культивируемых каллусных клеток фрагменты тканей различных органов высших растений —
		корней, листьев, стеблей, пыльников, зародышей (экспланты) помещают на искусственную среду, содержащую фитогормоны (ауксины, цитокинины), в пробирки, колбы, чашки Петри (in vitro). В качестве ауксинов используют 2,4-дихлорфеноксиуксусную кислоту (2,4-Д), а-нафтилуksусную кислоту (НУК), индолилмасляную кислоту (ИМК), индолилуксусную кислоту (ИУК) в концентрации 0,5 — 10 мг / л, в зависимости от вида экспланта. Процесс получения первичного каллуса и поддержание пересадочной культуры требует строго стерильных условий. Для этого с помощью растворов, содержащих активный хлор или ртуть (гипохлориты, сулема, диацид), к которым для лучшего смачивания добавлены детергенты, стерилизуют экспланты, тщательно отмывая их затем от употребляемого раствора стерильной водой. Стерилизуют в автоклаве или фильтрованием через ультрафильтры питательную среду. В автоклаве при давлении 2атмосферы в течение 1 часа или сухим паром в шкафах при 160 градусах в течение 1,5 часов стерилизуют посуду, инструменты, материалы, необходимые для работы. Манипуляции с культурами проводят в боксах микробиологического типа, облучаемых перед работой УФ-лучами, или в ламинар-боксах, где асептика достигается постоянной подачей стерильного воздуха в рабочий объем.

		Особенности дедифференцировки клеток экспланта и каллусогенеза зависят от эпигенетических характеристик составляющих его тканей. Клетки тканей запасающей паренхимы, корня и стебля, мезофилла листа и других специализированных тканей, эксплантированных на питательную среду, содержащую минеральные соли, источники углерода, витамины и гормоноподобные вещества, должны дедифференцироваться, т. е. потерять структуры, характерные для их специфических функций в растении и вернуться к состоянию делящейся клетки. На рис. 1 изображены фазы клеточного цикла и показано, в каких из них клетки могут выйти из цикла деления (митотического цикла) и перейти в дифференцированное состояние и соответственно вернуться в цикл при дедифференцировке и индукции их к делению. В большинстве случаев клетки переходят к специализации из фазы G1, предшествующей S-фазе, в которой происходит центральное событие в делении клетки – синтез ДНК, специализированные клетки возникают редко в результате выхода клеток из цикла деления после репликации ДНК, в G2-фазе. При изучении механизмов дедифференцировки, действия гормонов и других факторов, индуцирующих деление, небезразлично, в какой фазе клеточного цикла данная клетка перешла к дифференцировке. Часто эксплант, используемый для получения каллуса, является фрагментом органа и включает ткани, клетки которых различно дифференцированы. Различное тканевое происхождение первичных каллусных клеток является одной из причин гетерогенности культуры каллусной ткани, так как некоторые функциональные особенности исходных дифференцированных клеток передаются в ряду клеточных поколений как стойкие модификации или эпигенетически наследуемые признаки. В клетках экспланта, состоящего из неделящихся, специализированных клеток, в самом начале культивирования могут наблюдаться изменения в метаболизме, вызываемые и травматическими синтетами, и дедифференцировкой, и подготовкой к процессу деления. Для разделения этих процессов можно рекомендовать прединкубацию эксплантов на среде без гормонов в течение 306 суток. Это позволяет исключить не только изменения, связанные с травмой, но и возможное неконтролируемое влияние эндогенных гормонов экспланта на
		изучаемые процессы. При этом становится ясной роль фитогормонов группы ауксинов и цитокининов, дедифференцировки специализированных клеток поддержания каллусных клеток в делящемся состоянии, приводящем к образованию первичного каллуса. При этом наблюдаются сложные взаимодействия между фитогормонами. Присутствие в среде одного ауксина определяет переход специализированной клетки из покоящейся фазы Go к вступлению в S-фазу клеточного цикла. Однако для завершения фазы синтеза ядерной ДНК, синтеза белков, стимулирующих переход клеток к митозу и цитокинезу, необходимо добавление к среде кинетина или другого цитокинина. В готовящейся к делению клетке стимулируется синтез всех форм РНК, исчезают тканеспецифичные белки-антигены и появляются белки, специфичные для делящихся клеток и для каллусной ткани. Эти наблюдения свидетельствуют об изменении в активности генов и белкового аппарата клеток при дедифференцировке.

		Образование каллуса не во всех случаях связано с травматическим воздействием. Каллус может возникнуть в результате пролиферации внутренних тканей экспланта без связи с поверхностью среза. Растущий каллус разрывает слои ткани и развивается на поверхности. Примером каллуса, не связанного с травмой, является каллусогенез, наблюдающийся в культуре изолированного пыльника. Образование каллуса при эксплантации фрагмента ткани и в условиях <i>in vitro</i> отклоняется в ряде случаев от нормального процесса микроспорогенеза, ее ядро индуцируется к повторным делениям, а сама клетка превращается в каллусную. Образование каллуса при эксплантации в условиях <i>in vitro</i> свойственно двудольным и однодольным покрытосеменным и голосеменным растениям, папоротникам, мхам и печеночникам. Первичный каллус, возникший на эксплантах через 4-6 недель, переносится на свежую питательную среду (субкультивируется). Размер экспланта (переносимого кусочка) при культивировании на агаризованной питательной среде обычно колеблется от 60 до 100 мг массы ткани на 30-40 мл питательной среды. Резюмируя, можно отметить, что техника культивирования тканей растений позволяет получить длительную, пересадочную каллусную культуру из любых живых тканевых клеток интактного растения. Клетки различно дифференцированные (в том числе и меристематические) переходят <i>in vitro</i> к сложному процессу дедифференциации, теряют присущую им структурную организацию и специфические функции и индуцируются к делению, образуя первичный каллус. В процессе субкультивирования формируется штамм, характеризующийся индивидуальными генетическими и физиологическими особенностями. Растительные клетки. Морфофизиологическая характеристика каллусных клеток. Твердофазный способ культивирования. Нормальные клетки в культуре могут существовать в двух видах: в виде суспензии в жидкой питательной среде и на поверхности твердой питательной среды в виде каллуса. Поверхностное культивирование осуществляют на твердых питательных средах, содержащих гелеобразующий компонент, чаще всего Агар-агар как наиболее близкий по природе субстрат растительного происхождения. Такая среда имеет вид плотного геля, и каллусные клетки находятся на ее поверхности. Поверхностное культивирование также проводят на дисках из полиуретана, на мостиках из фильтровальной бумаги, полупогруженных в жидкую питательную среду. Можно также
		использовать комочки ваты, пропитанные питательной средой, которые сверху покрываются кусочком фильтровальной бумаги. Твердофазный способ культивирования чаще проводят в лабораторных условиях для первичного получения изолированных растительных культур, предварительной оценки культур в качестве возможных продуцентов БАВ, а также для выращивания посевного материала. За 4-6 недель среда истощается, что определяет необходимость производить пересев. В противном случае ткани могут погибнуть.

		Основными компонентами питательных сред для культуры тканей и клеток растений являются минеральные соли (макро- и микроэлементы), источник углеродного питания (сахароза или глюкоза), витамины, регуляторы роста. Иногда в состав питательных сред включают комплексные органические добавки (гидролизат казеина или смесь аминокислот, дрожжевой экстракт) Группа студентов делится на 5 микрогрупп. Каждая микрогруппа получает карточку-задание. На выполнение работы отводится 40 мин. По окончании задания группа представляет отчет. <u>Карточка-задание №1</u> 1.Подготовить материал по теме: Растительные клетки. История развития метода культуры клеток, тканей и органов растений. 2.Подготовить публичный отчет по теме. <u>Карточка-задание №2</u> 1.Подготовить материал по теме: Основные направления и сферы применения культуры клеток 2.Подготовить публичный отчет по теме. <u>Карточка-задание №3</u> 1.Подготовить материал по теме: Каллусные культуры 2.Подготовить публичный отчет по теме. <u>Карточка-задание №4</u> 1.Подготовить материал по теме: Культура растительных клеток как источник лекарственных веществ. 2.Подготовить публичный отчет по теме. <u>Карточка-задание №5</u> 1.Подготовить материал по теме: Важнейшие направления развития биотехнологии в растениеводстве. 2.Подготовить публичный отчет по теме. Результатом выполнения работы является: -отчет выполненного задания в форме устного сообщения с презентацией, ментальной картой, схемой (на выбор) <u>4.Практическая работа № 10</u> Тема: «Биотехнологии в защите окружающей среды» Защита кейса: Представление результатов решения кейсов (выступление с презентацией) Цель: познакомиться с направлениями биотехнологии в защите окружающей среды её достижениями и перспективами Оборудование: материалы по теме, компьютер с выходом в интернет, карточки-задания
--	--	---

		<u>Ход работы:</u> Группа делится на 4 микрогруппы. Микрогруппы имеют общее и индивидуальное задание, отчет о выполнении которого каждая микрогруппа представляет по истечении времени , отведенного на его подготовку. Отчет содержит теоретический материал, ментальную карту или памятку. <u>Формулировка задания:</u> 1.Изучите: -лекцию к.б.н. Ковзунова О.В. «БИОТЕХНОЛОГИИ В ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМЫ ПОЛУЧЕНИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ЭНЕРГОНОСИТЕЛЕЙ» -материалы интернет-ресурсов по теме « Роль биотехнологии в защите окружающей среды » 2. По изученным материалам подготовьте устное сообщение и памятку, в которых необходимо отразить: Микрогруппа № 1 Биотехнология защиты атмосферы Микрогруппа № 2 Очистка сточных вод Микрогруппы №3 Биотехнология охраны земель Микрогруппа №4 Биоремедиация и ремедиация почв
--	--	---

3.3 ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА Тест для проведения дифференцированного зачета

1. ХИМИЧЕСКУЮ ОСНОВУ ХРОМОСОМЫ СОСТАВЛЯЕТ МОЛЕКУЛА

- 1) дезоксирибонуклеиновой кислоты
- 2) рибонуклеиновой кислоты
- 3) липида 4) полисахарида

2. ДЛЯ ОБРАЗОВАНИЯ ЛИПИДНОГО БИСЛОЯ ВАЖНЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МЕЖДУ МОЛЕКУЛАМИ ЛИПИДОВ:

- 1) водородные и ионные
- 2) ионные и ковалентные
- 3) ковалентные и гидрофобные 4) только гидрофобные

3. ДЛЯ КЛЕТОК РАСТЕНИЙ НЕ ХАРАКТЕРЕН СИНТЕЗ

- 1) аминокислот
- 2) нуклеотидов 3) гликогена 4) фосфолипидов

4. В ПРОФАЗЕ МИТОЗА ДЛИНА ХРОМОСОМЫ УМЕНЬШАЕТСЯ ЗА СЧЕТ

- 1) транскрипции 2) редупликации
- 3) денатурации 4) спирализации

5. БЛАГОДАРЯ КОНЬЮГАЦИИ И КРОССИНГОВЕРУ ПРОИСХОДИТ

- 1) увеличение числа хромосом вдвое
- 2) обмен генетической информацией между гомологичными хромосомами
- 3) уменьшение числа хромосом вдвое
- 4) увеличение числа гамет

6. ПОЛИПЕПТИДНЫЕ ЦЕПИ СИНТЕЗИРУЮТСЯ НА РИБОСОМАХ, НАХОДЯЩИХСЯ:

- 1) в цитозоле и модифицируются также в цитозоле
- 2) в цитозоле, затем модифицируются в аппарате Гольджи
- 3) на мембране эндоплазматического ретикулума, затем модифицируются в аппарате Гольджи 4) в цитозоле, затем модифицируются в люмене лизосомы

7. ВСЕ РЕАКЦИИ СИНТЕЗА ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В КЛЕТКЕ ПРОИСХОДЯТ

- 1) образованием молекул АТФ
- 2) с освобождением энергии
- 3) расщеплением веществ 4) использованием энергии

8. ИЗ ОДНОЙ МОЛЕКУЛЫ НУКЛЕИНОВОЙ КИСЛОТЫ В СОЕДИНЕНИИ С БЕЛКАМИ СОСТОИТ

- 1) митохондрия
- 2) хромосома
- 3) ген 4) хлоропласт

9. ДОЧЕРНИЕ ХРОМАТИДЫ СТАНОВЯТСЯ САМОСТОЯТЕЛЬНЫМИ ХРОМОСОМАМИ ПОСЛЕ

- 1) спаривания гомологичных хроматид
- 2) обмена участками между гомологичными хромосомами
- 3) разделения соединяющей их центромеры
- 4) выстраивания хромосом в экваториальной плоскости клетки

10. ГЕНЕТИЧЕСКИЙ КОД – ЭТО:

- 1) набор клеточных генов
- 2) нуклеотидная последовательность гена
- 3) генетическая экспрессия
- 4) система записи генетической информации

11. В КАКИХ ИЗ ПЕРЕЧИСЛЕННЫХ ОРГАНЕЛЛ САМАЯ ВЫСОКАЯ КОНЦЕНТРАЦИЯ Ca^{2+}

- 1) ядре
- 2) митохондриях
- 3) цитоплазме
- 4) аппарате Гольджи

12. КАКИЕ ИЗ ПЕРЕЧИСЛЕННЫХ НИЖЕ СТРУКТУР КЛЕТКИ НЕ ИМЕЮТ МЕМБРАНЫ

- 1) лизосомы
- 2) хлоропласты
- 3) ядрышки
- 4) аппарат Гольджи

Эталоны ответов

№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ответ	1	4	3	4	2	3	4	2	3	4	2	3

В заданиях 13-22 выберите несколько правильных ответов или установите соответствие или последовательность:

13. ВОССТАНОВИТЕ В ИСТОРИЧЕСКОМ ПЛАНЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ЭТАПОВ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЧЕЛОВЕКА НА БИОСФЕРУ:

- 1) усиление влияния на природу с коренным преобразованием части экосистем;
- 2) изменение экосистем через пастбу скота, ускорение роста трав путем их выжигания и т. п.;
- 3) глобальное изменение всех экологических компонентов в целом в связи с неограниченной интенсификацией хозяйства;
- 4) сверхинтенсивная охота без резкого изменения экосистем в период становления человечества;
- 5) воздействие людей на биосферу лишь как обычных биологических видов.

14. ВЫБЕРИТЕ ПРОЦЕССЫ, ПРОТЕКАЮЩИЕ В ПРОФАЗЕ ПЕРВОГО ДЕЛЕНИЯ МЕЙОЗА

- 1) обмен участками хромосом
- 2) набор хромосом и число молекул ДНК в клетке – $4n4c$
- 3) деление центромер хромосом
- 4) формирование веретена деления
- 5) выстраивание хромосом по экватору клетки

15. КАКИЕ ПРОЦЕССЫ ПРОИСХОДЯТ В КЛЕТКЕ В ПЕРИОД ИНТЕРФАЗЫ?

- 1) спирализация хромосом
- 2) редупликация молекул ДНК
- 3) растворение ядерной оболочки
- 4) синтез белков в цитоплазме
- 5) синтез иРНК в ядре

16. МАЛЫЕ КРУГОВОРОТЫ УГЛЕРОДА В БИОСФЕРЕ МОГУТ ОСУЩЕСТВЛЯТЬСЯ СЛЕДУЮЩИМ ПУТЕМ:

- 1) углекислый газ выделяется в атмосферу в процессе фотосинтеза в дневное время, а в ночное время его часть поглощается растениями из среды;
- 2) углекислый газ поглощается из атмосферы в процессе фотосинтеза в дневное время, а в ночное время его часть выделяется растениями в среду;

- 3) углекислый газ атмосферы поглощается в процессе фотосинтеза с образованием органических веществ, а с гибелью растений и животных происходит окисление органических веществ с выделением углекислого газа;
- 4) углекислый газ атмосферы поглощается в процессе фотосинтеза, а при дыхании выделяется в атмосферу;
- 5) углекислый газ атмосферы поглощается в процессе фотосинтеза, а при сжигании органических веществ выделяется в атмосферу.

17. УКАЖИТЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ФАЗ ОПЛОДОТВОРЕНИЯ.

- 1) слияние гамет, или сингамий
- 2) дистантное взаимодействие и сближение гамет
- 3) контактное взаимодействие гамет и активация яйцеклетки

18. УСТАНОВИТЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ СТАДИЙ ИНДИВИДУАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕКА, НАЧИНАЯ ОТ ЗИГОТЫ.

- 1) формирование четырехкамерного сердца
- 2) образование бластомеров
- 3) формирование нервной системы
- 4) формирование мезодермы
- 5) образование двухслойного зародыша

19. ВЫБЕРИТЕ ТРИ ФУНКЦИИ ПЛАЗМАТИЧЕСКОЙ МЕМБРАНЫ

- 1) обеспечивает поступление в клетку ионов и мелких молекул
- 2) обеспечивает передвижение веществ в клетке
- 3) отграничивает цитоплазму от окружающей среды
- 4) участвует в поглощении веществ клеткой
- 5) придает клетке жесткую форму 6) служит матрицей для синтеза иРНК

20. ВЫБЕРИТЕ ДВА ПРИЗНАКА НЕ ПОДХОДЯЩИЕ ДЛЯ ОПИСАНИЯ ТРАНСКРИПЦИИ У ЭУКАРИОТ

- 1) образование полинуклеотидной цепи
- 2) соединяются нуклеотиды, содержащие дезоксирибозу
- 3) матрицей служит молекула ДНК
- 4) происходит в ядре 5) удвоение молекулы ДНК

21. УСТАНОВИТЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ПРОЦЕССОВ ЭМБРИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ:

- 1) закладка зачаточных органов зародыша
- 2) направленные перемещения клеток и их дифференцировка
- 3) развитие нервной пластинки
- 4) слияние яйцеклетки и сперматозоида и образование зиготы 5) формирование многоклеточного однослойного зародыша

22. УПОРЯДОЧИТЕ ИСКОПАЕМЫЕ ФОРМЫ ЧЕЛОВЕКА ПО ВРЕМЕНИ СУЩЕСТВОВАНИЯ, НАЧИНАЯ С САМОЙ ДРЕВНЕЙ ФОРМЫ:

- 1) Человек умелый
- 2) Кроманьонцы
- 3) Неандертальцы
- 4) Человек прямоходящий 5) Австралопитек

Эталоны ответов

№ задания	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
ответ	5,4,2,1,3	1,4	2,4,5	3,4,5	2,3,1	2,5,4,3,1	1,3,4	2,5	4,5,2,3,1	5,1,4,3,2

В заданиях 23-24 решите задачи:

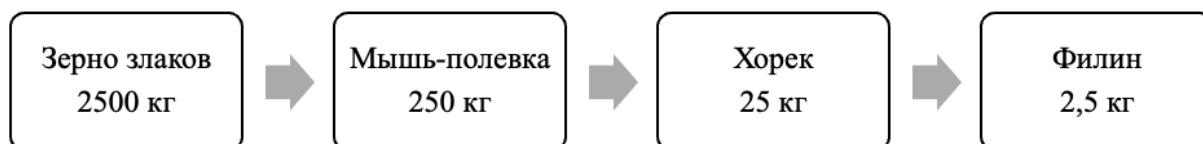
Задание 23. Задача № 1. Определите, какая окраска цветков будет у растений гороха, полученных от самоопыления гомозиготных родительских форм с красными и с белыми цветками, а также от их скрещивания между собой.

Решение. Обе родительские формы гомозиготны, поэтому запись скрещиваний будет следующей: – от самоопыления: 1) P: AA × AA; 2) P: aa × aa; – от перекрестного опыления: P: AA × aa.

Гомозиготные формы дают единственный тип гамет, и поэтому при их слиянии будет получен единственный тип потомков: 1) F1 все AA; 2) F1 все aa; 3) F1 все Aa.

Ответ. 1. Красноцветковые гомозиготные растения дают только формы с красными цветками. 2. Все потомки растений с белыми цветками будут белоцветковыми (они всегда гомозиготны). 3. Все растения от скрещивания красноцветковых гомозиготных с белоцветковыми будут красноцветковыми (доминантный фенотип), но гетерозиготными по генотипу.

Задание 24. Из элементов сообщества (полевка, зерно злаков, филин, хорек) составьте пищевую цепь и на основании правила экологической пирамиды определите, сколько нужно зерна, чтобы в лесу вырос один филин массой 2,5 кг. **Ответ:**



В итоговой работе представлены задания, относящиеся к трем уровням сложности: —низкий, —средний, —высокий. В зависимости от типа и трудности задания его выполнение оценивается разным числом баллов. Выполнение каждого задания —низкого уровня сложности оценивается 1 баллом. За выполнение заданий —среднего уровня сложности в зависимости от полноты и правильности ответа присваивается до 2 баллов.

К заданию —высокого уровня сложности относится решение ситуационных задач. За выполнение заданий —высокого уровня в зависимости от полноты и правильности ответа присваивается до 3-х баллов. Задания —низкого и —среднего уровней сложности проверяются автоматически.

Ответы на задания

—высокого уровня проверяются в ручном режиме.

Распределение заданий по уровням сложности представлено в следующей таблице:

Уровень сложности задания	Балл	Процентное содержание заданий	Тип вопросов
Низкий	1	50%	- задания с выбором одного правильного ответа
Средний	2	33%	- множественный выбор; - вопросы на упорядочивание или установление правильной последовательности
Высокий	3	17 %	- задачи, предусматривающие развернутый ответ

Критерии оценивания итогового теста:

Оценка	Процент выполнения
--------	--------------------

—отлично	85-100%
—хорошо	70-84%
—удовлетворительно	50-69%
—неудовлетворительно	менее 49%

Условия выполнения задания

Время выполнения задания: 2 часа

Требования охраны труда: нет

Оборудование: нет

Дополнительная литература для экзаменатора: эталоны ответов, критерии оценок

4. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

4.1. Критерии оценивания ментальной карты

«5» - 8-9 баллов; «4» - 7 баллов; «3» - 5 баллов

	3 балла	2 балла	1 балл
Содержание	Информация представлена в полном объеме	Информация представлена, но имеются неточности	Информация представлена частично
Графическое оформление карты	Многоступенчатая карта с добавлением картинок, знаков. Использование разных цветов на определенных ветвях.	Многоступенчатая карта	Простой «паучок»
Лексикограмматическое оформление	Карта не содержит ошибок и опечаток	Карта не содержит грубых грамматических ошибок или опечаток, которые бы отвлекали внимание читателя от содержания	Карта содержит много грубых грамматических ошибок и опечаток, что ее содержание трудно воспринимается

4.2. Критерии оценивания глоссария

Требования к оформлению глоссария

1. Термины располагаются в алфавитном порядке (или в логике чтения информации)
2. Включаются термины, употребляемые в соответствующей теме
3. Используется не менее 2-х словарей
4. Глоссарий составляется из специфических научных терминов, общеупотребительную лексику в глоссарий включать нельзя
5. Общее количество лексических единиц должно составлять не менее 10

отметка	критерии выставления
5	содержание глоссария соответствует заданной теме, правильно определена цель составления глоссария, просмотрен и изучен лексико-грамматический и дополнительный материал по теме, выдержаны все требования к его оформлению
4	требования к отметке «5», но задание выполнено на 70%
3	требование к отметке «4», но задание выполнено на 50% и в задании допущены 2 грубые ошибки, которые исправляются по требованию преподавателя.
2	слова и их толкование не соответствуют заданной теме, обнаруживается существенное непонимание темы, выдержаны не все требования к оформлению.

4.3. Критерии оценивания заполнения таблицы:

отметка	критерии выставления
---------	----------------------

5	содержание соответствует теме, в таблице заполнены все столбцы и строки, содержание столбцов и строк соответствует их названию, материал излагается кратко, последовательно, с наличием специальных терминов; таблица оформлена аккуратно карандашом и заполнена без помарок.
4	содержание соответствует теме, в таблице заполнены все столбцы и строки, содержание столбцов и строк соответствует их названию, материал излагается не достаточно кратко и последовательно, с наличием не большого числа специальных терминов. В оформлении таблицы имеются помарки.
3	в таблице заполнены не все столбцы и строки, содержание столбцов и строк имеет некоторые отклонения от их названия, материал излагается не последовательно, специальные термины отсутствуют. Таблица оформлена небрежно
2	таблица не заполнена или в таблице заполнены не все столбцы и строки, содержание столбцов и строк имеет существенные отклонения от их названия, материал излагается не последовательно, специальные термины отсутствуют. Таблица оформлена небрежно

4.4. Критерии оценивания теста:

отметка	критерии выставления
5	выполнено более 85% задания
4	выполнено -70-85% задания
3	выполнено 50-70% задания
2	выполнено менее 50% задания

4.5. Критерии оценивания дискуссии:

отметка	критерии выставления
5	Активное участие в дискуссии. Высказывание соответствует заданной теме, характеризуется высокой информативностью и оригинальностью, аргументы подкреплены убедительными примерами.
4	Достаточно активное участие в дискуссии. Допускается незначительное отклонение от темы дискуссии. Высказывание носит отчасти тривиальный, поверхностный характер. Не все аргументы подкреплены примерами.
3	Пассивное участие в дискуссии. Высказывание характеризуется низкой информативностью, стереотипностью, не отражает полного понимания темы дискуссии. Аргументы сформулированы абстрактно. Примеры отсутствуют
2	Пассивное участие в дискуссии. Высказывание не соответствует заданной теме, отсутствуют аргументы в пользу какой-либо точки зрения.

4.5. Критерии оценивания фронтального опроса:

отметка	критерии выставления
5	ответ полный, развернутый
4	ответ достаточно полный, но есть неточности
3	ответ краткий или с грубыми ошибками
2	ответ неверный или отсутствует

4.6. Критерии оценивания обсуждения по вопросам лекции

отметка	критерии выставления
5	ответ полный, развернутый
4	ответ достаточно полный, но есть неточности
3	ответ краткий или с грубыми ошибками
2	ответ неверный или отсутствует

4.7. Критерии оценивания сообщения с презентацией

Чек-лист для оценки презентации:

	Элементы содержания	Наличие	Отсутствие
1.	Титульный слайд	1	
2	Информативность презентации	2	
3	Логическая последовательность слайдов	1	
4	Выделение главного из текста	2	
5	Выводы, обоснованные с научной точки зрения	1	
6	Сведения об авторах	1	
7.	Указаны источники информации	1	
8.	Соблюдение единого стиля презентации	1	
9.	Материал был интересен	1	
10	Материал был полезен	1	

Шкала перевода баллов в отметку

Количество баллов	отметка
-------------------	---------

12-11	5
10-8	4
7-6	3
Мене 6	2

4.8 Критерии оценивания ленты времени

отметка	критерии выставления
5	работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности, в представленном отчете правильно и аккуратно выполнены все записи, рисунки, использованы картинки.
4	выполнены требования к оценке "5", но допущено два-три недочета или не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или в описании допущены неточности, или материал отражен неполно
3	работа выполнена правильно не менее чем наполовину или допущена грубая ошибка, которая исправляется по требованию учителя
2	выполнено менее половины работы, допущены две и более грубые ошибки, в оформлении работы, которые невозможно исправить по требованию учителя.

4.9.Критерии оценивания практической и лабораторной работы и работ с профессионально-ориентированным содержанием

отметка	критерии выставления
5	Правильно определена цель опыта; работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально выбрано и подготовлено для опыта необходимое оборудование, все опыты проведены в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью; научно грамотно, логично описано наблюдения и сформулированы выводы из опыта. В представленном отчете правильно и аккуратно выполнены все записи, таблицы, рисунки, графики, вычисления и сделаны выводы; 7 эксперимент осуществлялся по плану с учетом техники безопасности и правил работы с материалами и оборудованием
4	Выполнены требования к оценке "5", но, опыт проведен в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерений или допущено два-три недочета или не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или эксперимент проведен не полностью, или в описании наблюдений из опыта допущены неточности, выводы сделаны неполные
3	Правильно определена цель опыта; работа выполнена правильно не менее чем наполовину, однако объём выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы; или подбор оборудования, объектов, материалов, а также работы по началу опыта проведены с помощью учителя; или в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки в описании наблюдений, формулировании выводов, или опыт проводился в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью; или в отчёте были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, и т.д.) не принципиального для данной работы характера, но повлиявших на результат выполнения; допущена грубая ошибку в ходе эксперимента (в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с материалами и оборудованием), которая исправляется по требованию учителя.

2	Не определена самостоятельно цель опыта; выполнена работа не полностью, не подготовлено нужное оборудование и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов; или опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно; или в ходе работы и в отчете обнаружились в совокупности все недостатки, отмеченные в требованиях к оценке "3"; допущено две (и более) грубые ошибки в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с веществами и оборудованием, которые невозможно исправить даже по требованию учителя.
---	---

4.10. Критерии оценивания контрольной работы

отметка	критерии выставления
5	полно раскрыто содержание материала в объеме программы; четко и правильно даны определения и раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; для доказательства использованы различные умения, выводы из наблюдений и опытов; ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания.
4	раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; ответ самостоятельный; определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов.
3	усвоено основное содержание учебного материала, но изложено фрагментарно, не всегда последовательно; определения понятий недостаточно четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений и опытов или допущены ошибки при их изложении; допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определении понятий.
2	основное содержание учебного материала не раскрыто; не даны ответы на вспомогательные вопросы учителя; допущены грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминологии.

5. ОСНОВНЫЕ ПЕЧАТНЫЕ ИЗДАНИЯ

№ п/п	Основные источники
1	Агафонова И.Б., Каменский А.А., Сивоглазов В.И. Биология. Базовый уровень. СПО. Учебник .- 1-е издание.- М.:Просвещение,2024
	Дополнительные источники
1	Т.Л.Богданова,Е.А.Солодова .Биология справочник для школьников и поступающих в вузы, Москва «АСТ-ПРЕСС»,2015
2	А.В.Теремов,Р.А.Петросова Биология, учебник 10 класс (профильный уровень), Мнемозина,Москва,2019
3	Коденцова В.М. Витамины, Москва : Медицинское информационное агентство, 2015.
4	Спиричев, В.Б., Что могут и чего не могут витамины ,3-е изд., доп. - Москва : Миклош, 2003.
5	В.В. Пасечник, А.А. Каменский, А.М. Рубцов, Г.Г. Швецов, З.Г. Гапонюк Биология 10 класс: Учебник-М: «Просвещение»,2023 —223 с.
6	В.В. Пасечник, А.А. Каменский, А.М. Рубцов, Г.Г. Швецов, З.Г. Гапонюк Биология 11 класс: Учебник-М: «Просвещение», 2023 -272 с.

7	Мамонтов С.Г., Захаров В.Б. Общая биология: Учебник. – М.: Кнорус, 2018. – 324 с. – (Среднее профессиональное образование).
8	Курбатова Н.С. Общая биология [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО/
9	Курбатова Н.С., Козлова Е.А. – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Научная книга, 2019. – 159 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/87078.html . – ЭБС «IPRbooks»
10	Верхошенцева Ю.П. Биология [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО/ Верхошенцева Ю.П. – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Профобразование, 2020. – 146 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/91854.html . – ЭБС «IPRbooks»
11	Константинов В.М., Резанов А.Г., Фадеева Е.О, Общая биология. Учебник для СПО. – М.: Издательский центр «Академия», 2014 – 256 с.
12	Маглыш С.С. Биология [Электронный ресурс]: полный курс подготовки к тестированию и экзамену/ Маглыш С.С. – Электрон. текстовые данные. – Минск: Тетралит, 2018. – 384 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/88866.html .— ЭБС «IPRbooks»
13	Амосов П.Н. Биология животных [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Амосов П.Н., Чумасов Е.И. – Электрон. текстовые данные. – Санкт-Петербург: Квадро, 2016– 120 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/60197.html . – ЭБС «IPRbooks»
14	Лекция к.б.н. Ковзунова О.В. «БИОТЕХНОЛОГИИ В ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМЫ ПОЛУЧЕНИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ЭНЕРГОНОСИТЕЛЕЙ»

Интернет-ресурсы	
1	www.sbio.info (Вся биология. Современная биология, статьи, новости, библиотека).
2	www.window.edu.ru (Единое окно доступа к образовательным ресурсам Интернета по биологии).
3	www.5ballov.ru/test (Тест для абитуриентов по всему школьному курсу биологии).
4	www.vspu.ac.ru/deold/bio/bio.htm (Телекоммуникационные викторины по биологии – экологии на сервере Воронежского университета).
5	www.biology.ru (Биология в Открытом колледже. Сайт содержит электронный учебник по биологии, On-line тесты).
6	www.informika.ru (Электронный учебник, большой список интернет-ресурсов).
7	www.nrc.edu.ru (Биологическая картина мира. Раздел компьютерного учебника, разработанного в Московском государственном открытом университете).
8	https://studfile.net/preview/4597080/page:34/