

ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ

Практикум для слушателей вечерних подготовительных курсов

Слушателя _____ группы вечерних подготовительных курсов БГМУ

(ФИО)

Минск БГМУ 2023

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА БИОЛОГИИ

ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ

Практикум для слушателей вечерних подготовительных курсов



Минск БГМУ 2023

УДК 573(075.8)(076.5)

ББК 28.0я73

О-28

Рекомендовано Научно-методическим советом университета в качестве практикума 17.05.2023 г., протокол № 5

А в т о р ы: В. Э. Бутвиловский, В. В. Григорович, Н. А. Семененя, В. В. Давыдов

Р е ц е н з е н т ы: канд. биол. наук, доц. А. В. Колб; каф. биоорганической химии

Общая биология : практикум для слушателей вечерних подготовительных курсов / В. Э. Бутвиловский [и др.]. – Минск : БГМУ, 2023. – 175 с.

ISBN 978-985-21-1337-3.

Содержит программный материал практических занятий по курсу «Общая биология», который включает: контрольные вопросы, основные термины и понятия, открытые тесты, тесты для самоконтроля, тексты задач по молекулярной биологии и генетике, схемы и контуры рисунков.

Предназначен для слушателей вечерних подготовительных курсов.

УДК 573(075.8)(076.5)
ББК 28.0я73

ISBN 978-985-21-1337-3

© УО «Белорусский государственный
медицинский университет», 2023

ВВЕДЕНИЕ

Практикум разработан на основе учебной программы дисциплины «Биология» для поступающих в высшие учебные учреждения и предназначен для самостоятельной работы слушателей вечерних подготовительных курсов при подготовке к практическим занятиям и выполнения практической работы на занятиях.

Издание содержит учебно-учетную карту, отражающую план занятий на весь курс обучения, текущую успеваемость слушателя вечерних подготовительных курсов на кафедре. Далее следуют требования, предъявляемые кафедрой к слушателям.

Основная часть — это методические разработки к каждой теме практических занятий, включающие цель занятия, перечень контрольных вопросов, основные термины и понятия, закрытые и открытые тестовые задания, практическую работу. В зависимости от темы занятия практическая работа может состоять из набора схем и рисунков, на которые нужно нанести обозначения, заполняемых таблиц, задач для решения и др.

Подготовку к практическому занятию слушатель должен начинать с изучения теоретического материала соответственно контрольным вопросам данной темы, используя рекомендованные в списке литературы учебные или учебно-методические пособия.

Изучив материал, слушатель заполняет терминологический словарь и выполняет тест (задания закрытого и открытого типа) — это домашняя работа, которая необходима для закрепления знаний и самоконтроля.

Данный раздел работы проверяется преподавателем в ходе опроса.

Раздел «Практическая работа» — конечный этап занятия; он выполняется в аудитории под контролем преподавателя.

Практикум состоит из частей, объединяющих следующие разделы изучаемой дисциплины: «Цитология и онтогенез», «Генетика и селекция», «Эволюция, экология и биосфера».

В издание включены вопросы к итоговым занятиям.

УЧЕБНО-УЧЕТНАЯ КАРТА

Слушателя _____ гр. _____

№ практического занятия	Тема практического занятия	Оценка
1.	Пробное тестирование по биологии	
2.	Общая биология как наука. Клетка — структурная и функциональная единица живых организмов	
3.	Химическая организация клетки (вода, минеральные вещества и их роль в клетке)	
4.	Химическая организация клетки (углеводы, липиды и их роль в клетке)	
5.	Химическая организация клетки (аминокислоты, белки и их роль в клетке)	
6.	Химическая организация клетки (нуклеиновые кислоты, АТФ, биологически активные вещества и их роль в клетке)	
7.	Решение задач по молекулярной биологии (часть I)	
8.	Структурная организация клетки (биологическая мембрана, оболочка, транспорт веществ)	
9.	Структурная организация клетки (гиалоплазма, органеллы одномембранного строения)	
10.	Структурная организация клетки (органеллы двумембранного и немембранного строения, специального назначения)	
11.	Структурная организация клетки (ядро, хромосомы)	
12.	Обмен веществ и превращение энергии — основа жизнедеятельности клетки. Энергетический обмен	
13.	Пластический обмен. Фотосинтез	
14.	Генетический код и его свойства. Биосинтез белка. Реакции матричного синтеза	
15.	Решение задач по молекулярной биологии (часть II)	
16.	Клеточный цикл. Подготовка клетки к делению. Бинарное деление клетки. Прямое и непрямоe деление клетки. Митоз, биологическая сущность и значение	
17.	Мейоз, биологическая сущность и значение. Сходства и различия митоза и мейоза	
18.	Бесполое и половое размножение организмов	
19.	Половые клетки: яйцеклетки и сперматозоиды, их образование и развитие	

№ практического занятия	Тема практического занятия	Оценка
20.	Оплодотворение и основные стадии развития зародыша на примере животных. Прямое и не прямое развитие	
21.	Итоговое занятие по разделу «Основы цитологии. Размножение и онтогенез»	
22.	Генетика как наука. Методы и основные понятия генетики	
23.	Законы Г. Менделя, их цитологические основы	
24.	Решение задач на применение законов Г. Менделя	
25.	Взаимодействие аллельных генов	
26.	Хромосомная теория наследственности. Сцепление генов. Кроссинговер. Понятие о генетической карте хромосом	
27.	Решение задач на взаимодействие и сцепление генов	
28.	Генетика пола. Сцепленное с полом наследование. Зачет	
29.	Изменчивость, ее типы. Модификационная изменчивость и ее статистический характер. Норма реакции	
30.	Генотипическая изменчивость (комбинативная и мутационная)	
31.	Особенности наследственности и изменчивости человека	
32.	Наследственные болезни человека: причины их возникновения и профилактика заболеваний	
33.	Селекция растений, животных, микроорганизмов	
34.	Биотехнология	
35.	Итоговое занятие по разделу «Основы генетики и селекции»	
36.	Гипотезы происхождения жизни	
37.	Развитие эволюционных взглядов. Учение Ж.Б. Ламарка. Учение Ч. Дарвина	
38.	Доказательства эволюции органического мира	
39.	Современные представления об эволюции. Элементарные факторы эволюции. Популяция — элементарная единица эволюции	
40.	Результаты эволюции. Видообразование	
41.	Основные направления эволюционного процесса. Пути и способы осуществления эволюционного процесса	

№ практического занятия	Тема практического занятия	Оценка
42.	Этапы и направления эволюции человека. Доказательства животного происхождения человека	
43.	Движущие силы антропогенеза. Расы	
44.	Итоговое занятие по разделу «Эволюция органического мира»	
45.	Предмет, задачи и методы экологии. Абиотические экологические факторы	
46.	Биотические и антропогенные факторы. Закономерности действия факторов среды на организм	
47.	Среды жизни	
48.	Человек в окружающей среде. Влияние биотических факторов на организм человека	
49.	Адаптации организма к абиотическим факторам среды	
50.	Вид. Критерии вида. Экологическая характеристика популяции	
51.	Биогеоценоз и его структура. Экосистема	
52.	Трофическая структура биогеоценоза. Продуктивность экосистем	
53.	Динамика экосистем. Сукцессии. Агроценозы	
54.	Структура биосферы. Круговорот веществ в биосфере	
55.	Биосфера в период НТП. Экологические проблемы леса, сельского хозяйства и города. Охрана биосферы.	
56.	Итоговое занятие по разделам: «Основы экологии. Биосфера»	
57.	Повторение раздела «Основы цитологии. Размножение и онтогенез». Решение задач по молекулярной биологии	
58.	Повторение раздела «Основы генетики и селекции». Решение задач	
59.	Повторение разделов «Эволюция органического мира», «Основы экологии. Биосфера». Решение экологических задач	
60.	Итоговое занятие «Пробное тестирование по биологии». Зачет	

ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ КАФЕДРОЙ БИОЛОГИИ К СЛУШАТЕЛЯМ ВЕЧЕРНИХ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ КУРСОВ

1. **Соблюдать правила техники безопасности в учебных аудиториях** (инструктаж по технике безопасности проведен).
2. На практических занятиях иметь практикумы. Слушатели без практикумов к практическим занятиям не допускаются.
3. На практические занятия приходить **без опозданий, согласно расписанию**. Вход слушателей в аудитории после звонка запрещается до перерыва. После начала занятий во всех учебных и прилегающих к ним помещениях должна быть обеспечена тишина и порядок для нормального хода учебных занятий.
4. **Пропущенные занятия должны быть отработаны в течение 2-х недель после пропуска.**
5. **Слушатели, не отработавшие в течение 2-х недель пропущенные практические занятия, к последующим занятиям, итоговым занятиям** без разрешения декана факультета не допускаются.
6. В помещениях университета **запрещается:** курить, распивать спиртные напитки, вывешивать различного рода печатную и рекламную информацию, находиться в верхней одежде и головных уборах, громко разговаривать, шуметь во время занятий.
7. За нарушение учебной дисциплины и правил внутреннего трудового распорядка университета к учащимся может быть применено одно из следующих **дисциплинарных взысканий:** замечание, выговор, отчисление из университета.

С требованиями кафедры ознакомлен(а) _____ 202__ г. _____
(подпись)

Занятие № 1. Тема: ПРОБНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ ПО БИОЛОГИИ

«___» _____ 202__ г.

Цель занятия: выявить исходный уровень знаний слушателей вечерних подготовительных курсов по изученным в школе разделам биологии.

Задание 1. Ответьте на вопросы билета и внесите результаты в таблицы.

Часть А

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16
1																
2																
3																
4																
5																

Часть Б

Б1		Б12	
Б2		Б13	
Б3		Б14	
Б4		Б15	
Б5		Б16	
Б6		Б17	
Б7		Б18	
Б8		Б19	
Б9		Б20	
Б10		Б21	
Б11		Б22	

Количество баллов работы:

Подпись преподавателя

Занятие № 2. Тема: **ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ КАК НАУКА. КЛЕТКА — СТРУКТУРНАЯ И ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ЕДИНИЦА ОРГАНИЗМОВ**

«___» _____ 202__ г.

Цель занятия: охарактеризовать общую биологию и цитологию как биологические дисциплины; рассмотреть уровни организации и свойства живого; раскрыть значение биологии; изучить историю создания и основные положения клеточной теории, значение клеточной теории.

<p style="text-align: center;">КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</p> <ol style="list-style-type: none">1. Общая биология — комплексная дисциплина об основных закономерностях жизненных явлений. Значение биологии.2. Понятие о биологических системах. Уровни организации живых систем.3. История открытия клетки.4. Создание клеточной теории. Основные положения клеточной теории.5. Значение клеточной теории.	<p>8. Наследственность —</p> <p>9. Общая биология —</p> <p>10. Онтогенез —</p>
<p style="text-align: center;">ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</p> <ol style="list-style-type: none">1. Адаптация —2. Биотехнология —3. Биологическая система —4. Гомеостаз —5. Жизнь —6. Изменчивость —7. Клетка —	<p>11. Развитие —</p> <p>12. Раздражимость —</p> <p>13. Размножение —</p> <p>14. Регенерация —</p> <p>15. Рост —</p> <p>16. Саморегуляция —</p> <p>17. Цитология —</p>

ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Исследование строения различных оргanelл клетки — это изучение организации жизни на ... уровне: а) организменном; б) молекулярном; в) биосферном; г) клеточном.
2. В течение жизни организмы претерпевают ряд количественных изменений: увеличивается число клеток, масса, размера. Это свойство живых организмов называется: а) рост; б) адаптация; в) подвижность; г) раздражимость; д) наследственность.
3. Основные признаки жизни: а) самообновление и раздражимость; б) саморегуляция и движение; в) репродукция и гомеостаз; г) самовоспроизведение и адаптация; д) изначальная целесообразность.
4. Основные методы исследования в общей биологии: 1 — наблюдение, 2 — препарирование, 3 — сравнение, 4 — эксперимент, 5 — исторический метод: а) 1, 2, 3; б) 1, 3, 4, 5; в) 1, 3, 4; г) 2, 3, 4; д) 1, 2, 3, 4, 5.
5. Способность живых организмов поддерживать постоянство своего химического состава и интенсивность обменных процессов называется: а) саморегуляция; б) раздражимость; в) наследственность; г) клеточное строение; д) рост.
6. Положение «клетка — от клетки» принадлежит: а) Р. Гуку; б) А. ван Левенгуку; в) М. Шлейдену; г) Т. Шванну; д) Р. Вирхову.
7. Свойство живых организмов при воспроизведении себе подобных передавать признаки родителей потомкам называется: а) саморегуляция; б) раздражимость; в) наследственность; г) клеточное строение; д) изменчивость.
8. На популяционно-видовом уровне изучают: а) строение и функции отдельных особей; б) хранение и реализацию наследственной информации; в) взаимоотношения между популяциями в биогеоценозах; г) взаимоотношения между особями популяций; д) круговорот вещества и энергии в биосфере.
9. Живые организмы приспособлены к среде обитания; особенности их строения, жизнедеятельности и поведения соответствуют образу жизни. Это свойство живых организмов называется: а) рост; б) дыхание; в) адаптация; г) раздражимость; д) наследственность.
10. К общепроизводческим наукам относятся: 1 — цитология, 2 — анатомия, 3 — эволюционное учение, 4 — зоология, 5 — экология: а) все перечисленные; б) 1, 2, 3; в) 1, 3, 5; г) 2, 4; д) 1, 3, 4, 5.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Заполните таблицу.

Уровни организации живого

Уровень организации	Элементарная единица	Что изучает
1. Молекулярно-генетический (молекулярный)		
2. Клеточный		
3. Органно-тканевой		
4. Организменный		
5. Популяционно-видовой		
6. Биоценотический		
7. Биогеоценотический (экосистемный)		
8. Биосферный		

Задание 2. Установите соответствие между разделом биологии и предметом его изучения, результаты внесите в таблицу.

1. Биохимия и молекулярная биология.	А. Наука об общих закономерностях географического распространения живых организмов на Земле.
2. Биометрия.	Б. Наука о поведении животных.
3. Этология.	В. Наука о взаимосвязи организмов между собой и с окружающей средой.
4. Биофизика.	Г. Наука о закономерностях индивидуального развития.
5. Эмбриология и биология развития.	Д. Наука о физических и физико-химических явлениях в клетках и организмах.
6. Эволюционное учение.	Е. Изучает химический состав клеток, структуру, функции, распределение и превращение химических веществ в клетке.
7. Экология.	Ж. Изучает историческое развитие живой природы и многообразие органического мира.
8. Биогеография.	З. Раздел общей биологии, который разрабатывает методы обработки результатов биологических экспериментов и оценки их достоверности.

1	2	3	4	5	6	7	8

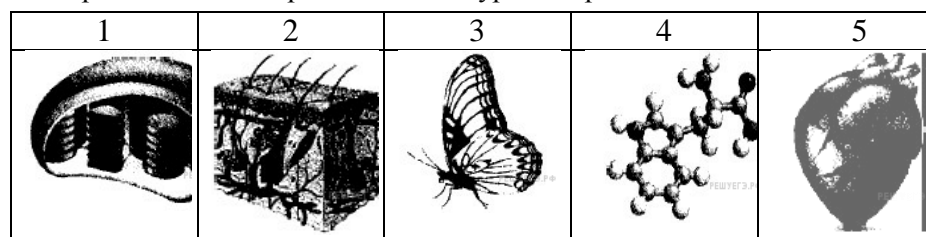
Задание 3. Заполните таблицу.

Основные положения и значение клеточной теории

Клеточная теория Т. Шванна	Значение клеточной теории
Современная клеточная теория	

Задание 4. Впишите пропущенное слово или понятие.

1. На каком рисунке изображен биологический объект, который является элементарной единицей организменного уровня организации живых систем?



2. Цитология изучает уровни организации живого: молекулярно-генетический и _____.

3. Положение современной клеточной теории: клетка — основная структурная, _____ и генетическая единица живого.

Подпись преподавателя

Занятие № 3. Тема: ХИМИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ КЛЕТКИ (ВОДА, МИНЕРАЛЬНЫЕ ВЕЩЕСТВА И ИХ РОЛЬ В КЛЕТКЕ)

« ____ » _____ 202__ г.

Цель занятия: изучить содержание и роль химических элементов в клетке; неорганические вещества (вода, минеральные соли и кислоты).

<p align="center">КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</p>	<p align="center">ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ</p>
<p align="center">ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Амфифильные соединения — 2. Буферность — 3. Гидрофильные соединения — 4. Гидрофобные соединения — 5. Макроэлементы — 6. Микроэлементы — 7. Осмотическое давление — 8. Тургорное давление — 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Наиболее распространенными в живых организмах элементами являются: а) С, О, S, N; б) Н, С, О, N; в) О, Н, Р, S; г) N, Р, S, О; д) S, N, Н, Р. 2. Из пяти предложенных химических элементов четыре можно объединить в одну группу (по их процентному содержанию в живых организмах). Укажите элемент, который не входит в эту группу: а) йод; б) азот; в) фтор; г) молибден; д) железо. 3. Определите химический элемент живых организмов по описанию: макроэлемент, входит в состав некоторых аминокислот; участвует в стабилизации структуры белковых молекул: а) кислород; б) сера; в) фосфор; г) фтор; д) кальций. 4. Из пяти предложенных химических элементов четыре можно объединить в одну группу (по их процентному содержанию в живых организмах). Укажите элемент, который не входит в эту группу: а) сера; б) азот; в) калий; г) кобальт; д) кислород. 5. Определите химический элемент живых организмов по описанию: макроэлемент, способствует транспорту веществ через мембрану, передаче нервных импульсов, регулирует ритм сердечной деятельности: а) азот; б) медь; в) фосфор; г) калий; д) кобальт. 6. Укажите макроэлемент, наличие которого является обязательным условием для образования раковин моллюсков: а) калий; б) кальций; в) кремний; г) стронций; д) медь. 7. Укажите макроэлемент, который в составе анионов участвует в поддержании буферных свойств внутренней среды организма: а) фтор; б) калий; в) фосфор; г) марганец; д) медь. 8. Роль воды в клетке определяется ее уникальными химическими и физическими свойствами, которые связаны с: 1 — малыми размерами молекул воды, 2 — полярностью молекул воды, 3 — способностью молекул воды соединяться друг с другом водородными связями, 4 — линейностью пространственной структуры молекул воды, 5 — частично положительным зарядом атома кислорода: а) 1, 2, 3; б) 1, 2, 3, 4; в) 3, 4; г) 2, 3, 4; д) 4, 5.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Заполните таблицу.

Биогенные химические элементы клетки

Элемент	Символ	Содержание, %	Биологическая роль
Кислород			
Углерод			
Водород			
Азот			
Кальций			
Фосфор			
Сера			
Калий			
Натрий			
Хлор			
Магний			
Йод			
Железо			
Медь			
Марганец			
Молибден			
Кобальт			
Цинк			
Фтор			
Кремний			

Задание 2. К неорганическим веществам клетки, указанным в левой колонке, подберите соответствующие им функции из правой колонки, результаты внесите в таблицу.

- | | |
|-----------------------------------|--|
| 1. Вода | А — создание мембранного потенциала и обеспечение возбудимости клеточных мембран |
| 2. Катионы минеральных солей | Б — участие в создании буферных растворов |
| 3. Анионы минеральных солей | В — обеспечение в клетке тургора |
| 4. Нерастворимые минеральные соли | Г — участие в терморегуляции |
| | Д — входят в состав костей, зубов, раковин |
| | Е — растворитель веществ |
| | Ж — среда для протекания химических реакций |

1	2	3	4

Задание 3. Заполните таблицу.

Свойства воды

Свойство	Значение для клетки (организма)
1. Универсальный растворитель	
2. Высокая удельная теплоемкость	
3. Высокая теплопроводность	
4. Высокая теплота парообразования	
5. Высокое поверхностное натяжение	
6. Способность растворять газы	
7. Практически не сжимается	

Задание 4. Сопоставьте фразы, приведенные в правой колонке, с химическими элементами из левой колонки.

Химический элемент	Функция, которую выполняет в организме									
1. Кальций	А. Участвует в регуляции ритма сердечной деятельности и в процессах фотосинтеза									
2. Азот	Б. Входит в состав гемоцианина беспозвоночных животных, участвует в процессах кроветворения									
3. Медь	В. Входит в состав витамина В ₁₂ и инсулина									
4. Йод	Г. Компонент всех белков, нуклеиновых кислот, АТФ и хлорофилла									
5. Фосфор	Д. «Центральный» атом в молекуле хлорофилла									
6. Магний	Е. Входит в состав клеточной стенки растений									
7. Калий	Ж. Важный компонент ДНК и РНК, входит в состав костной ткани и зубной эмали									
8. Цинк	З. Входит в состав гемоглобина, участвует в транспорте электронов в процессах дыхания и фотосинтеза									
9. Марганец	И. Главная функция в фотосинтезе — расщепление воды									
10. Железо	К. Входит в состав гормонов щитовидной железы									
11. Кобальт	Л. Участвует в процессах связывания атмосферного азота клубеньковыми бактериями									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Задание 5. Впишите пропущенное слово или понятие.

- Макроэлементы, наличие которых является обязательным условием для возникновения разности электрических потенциалов на мембране, — это _____ и _____.
- Участие воды в теплообменных процессах, протекающих в клетке, связано с высокой _____ и _____.
- Макроэлемент, входящий в состав костной ткани и зубной эмали, участвующий в процессах свертывания крови и обеспечивающий сократимость мышечных волокон, называется _____.

Подпись преподавателя

Занятие № 4. Тема: ХИМИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ КЛЕТКИ (УГЛЕВОДЫ, ЛИПИДЫ И ИХ РОЛЬ В КЛЕТКЕ)

« ____ » _____ 202__ г.

Цель занятия: изучить содержание и роль органических веществ (липиды, углеводы) в клетке.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ	ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ
<p>1. Органические вещества. Понятие о биомолекулах.</p> <p>2. Углеводы и их роль в организме.</p> <p>3. Липиды, их роль в организме.</p>	<p>1. Гидрофобные вещества клетки: 1 — липиды, 2 — липоиды, 3 — моно- и дисахариды, 4 — все белки, 5 — некоторые соли и витамины, 6 — все полисахариды: а) 1, 2, 4, 5; б) 1, 2, 5, 6; в) 4, 5, 6; г) 1, 2, 6; д) 1, 2, 4, 5, 6.</p> <p>2. К биополимерам относятся: 1 — крахмал, 2 — гликоген, 3 — АТФ, 4 — миозин, 5 — жиры, 6 — сахароза: а) 1, 2, 3, 4, 5, 6; б) 1, 2, 4; в) 2, 3, 4, 5; г) 1, 2, 3; д) 4, 5.</p> <p>3. К биологическим мономерам клетки относятся: 1 — нуклеотиды, 2 — олигосахариды, 3 — аминокислоты, 4 — глюкоза, 5 — глицерин, 6 — высшие карбоновые кислоты: а) 1, 2, 3, 4, 5, 6; б) 1, 3, 4; в) 2, 3, 4, 5; г) 1, 3, 4, 5, 6; д) 4, 5.</p> <p>4. Структурными компонентами жиров являются: 1 — аминокислоты, 2 — глюкоза, 3 — глицерин, 4 — нуклеотиды, 5 — высшие карбоновые кислоты, 6 — рибоза: а) 3, 4, 5; б) 1, 2, 5, 6; в) 4, 5, 6; г) 3, 5; д) 1, 2, 3, 4, 5.</p> <p>5. Липиды в организме не выполняют функцию: 1 — транспортную, 2 — структурную, 3 — энергетическую, 4 — рецепторную, 5 — регуляторную, 6 — каталитическую: а) 3, 4, 5; б) 2, 5, 6; в) 4, 5, 6; г) 1, 5; д) 1, 4, 6.</p> <p>6. Запасание организмом веществ в форме полисахаридов обусловлено тем, что они: 1 — растворимы в воде, 2 — нерастворимы в воде, 3 — при необходимости легко подвергаются гидролизу, 4 — имеют сладкий вкус, 5 — не доступны для болезнетворных бактерий и грибов, 6 — имеют твердое, обезвоженное состояние, т. е. экономичный объем: а) 1, 2, 3, 4, 5, 6; б) 1, 3, 4; в) 2, 3, 4, 5; г) 2, 3, 5, 6; д) 4, 5.</p> <p>7. Следующие свойства фосфолипидов делают их наиболее подходящими для содержания в составе клеточных мембран: 1 — только гидрофобность, 2 — только гидрофильность, 3 — амфифильность, 4 — быстрая абсорбция воды, 5 — способность к образованию мицелл, 6 — пассивность молекул: а) 1, 2, 3, 4, 5, 6; б) 3, 4, 6; в) 3, 5; г) 3, 5, 6; д) 4, 5.</p> <p>8. Гликоген как основное запасное питательное вещество характерен для: 1 — свеклы, 2 — кукурузы, 3 — барсука, 4 — белки, 5 — мухомора: а) 1, 2; б) только 3; в) только 5; г) 3, 4, 5; д) только 3, 4.</p>
<p align="center">ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</p> <p>1. Биополимеры —</p> <p>2. Высокомолекулярные соединения —</p> <p>3. Гликозидная связь —</p> <p>4. Жиры —</p> <p>5. Липиды —</p> <p>6. Мономер —</p> <p>7. Моносахариды —</p> <p>8. Низкомолекулярные соединения —</p> <p>9. Олигосахариды —</p> <p>10. Полисахариды —</p> <p>11. Стероиды —</p> <p>12. Фосфолипиды —</p>	

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Рассмотрите рис. 1 и объясните механизм образование олиго- и полисахаридов. Образование какого углевода изображено на рис. 1?

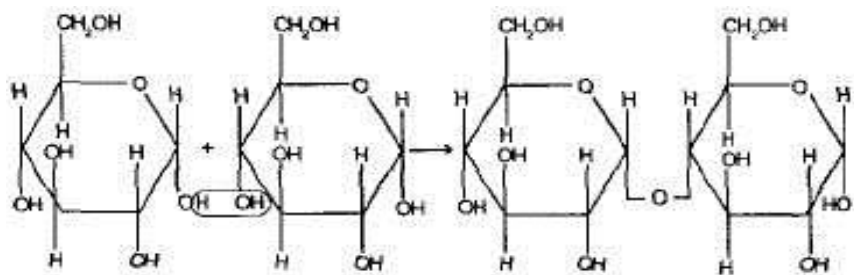


Рис. 1. Образование гликозидной связи

Задание 2. К каждой группе углеводов из левой колонки подберите названия углеводов, приведенных в правой колонке. Результаты занесите в последнюю строку таблицы.

- | | |
|--|---|
| <p>А. Моносахариды:
 а) пентозы
 б) гексозы</p> <p>Б. Олигосахариды (дисахариды)</p> <p>В. Полисахариды</p> | <p>1 — хитин
 2 — пектиновые вещества
 3 — глюкоза
 4 — целлюлоза
 5 — рибоза
 6 — гликоген
 7 — мальтоза
 8 — сахароза
 9 — лактоза
 10 — крахмал
 11 — фруктоза
 12 — галактоза
 13 — дезоксирибоза</p> |
|--|---|

А		Б	В
а)	б)		

Задание 3. Заполните таблицу.

Разновидности углеводов и их значение

Разновидности	Примеры	Значение
<p>I. Моносахариды</p> <p>Свойства:</p> <p>—</p> <p>—</p>		
<p>II. Олигосахариды (дисахариды)</p> <p>Свойства:</p> <p>—</p> <p>—</p>		
<p>III. Полисахариды</p> <p>Свойства:</p> <p>—</p> <p>—</p>		

Задание 4. Заполните таблицу.**Разновидности липидов и их значение**

Разновидности липидов	Характеристика химического строения	Значение или примеры
I. Жиры (Триацилглицеролы, триглицериды)		
II. Стероиды		
III. Фосфолипиды		
IV. Сложные липиды: а) гликолипиды б) липопротеины		

Задание 5. Впишите пропущенное слово или понятие.

- Общая формула углеводов:
- Моносахаридами являются: глюкоза, фруктоза, _____, дезоксирибоза, галактоза.
- Пентозами являются: рибоза и _____.
- Полисахариды, выполняющие строительную функцию: целлюлоза и _____.
- Пальмитиновая, стеариновая, арахидоновая кислоты являются _____ кислотами и преобладают в клетках _____ животных.
- Олеиновая, линолевая, линоленовая кислоты являются _____ кислотами и преобладают в клетках _____ животных.
- Гликопротеин, препятствующий свертыванию крови в кровеносных сосудах, а также участвующий в регуляции обмена липидов и иммунных реакциях организма, называется _____.
- Для синтеза стероидных гормонов, желчных кислот, витамина D необходим стероид _____.
- Сложные эфиры одноатомных (с одной спиртовой группой) высокомолекулярных (имеющих длинный углеродный скелет) спиртов и высших карбоновых кислот — это _____.
- Вещества, построенные на основе спирта холестерина — это _____.

Подпись преподавателя

Занятие № 5. Тема: ХИМИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ КЛЕТКИ (АМИНОКИСЛОТЫ, БЕЛКИ И ИХ РОЛЬ В КЛЕТКЕ)

« ____ » _____ 202__ г.

Цель занятия: изучить строение и классификацию аминокислот, строение и роль белков в процессах жизнедеятельности клетки.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ	ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ
<p>1. Аминокислоты, их классификация.</p> <p>2. Строение белков. Разновидности белков.</p> <p>3. Свойства и функции белков.</p> <p>4. Ферментативная функция белков.</p>	<p>1. Мономеры белков: а) нуклеотиды; б) моносахариды; в) глицерол; г) жирные кислоты; д) аминокислоты.</p> <p>2. Белки, для которых характерна α-спиральная конфигурация: 1 — фиброин, 2 — кератин, 3 — коллаген, 4 — миозин, 5 — фибриноген: а) 1; б) 2, 3; в) 2, 3, 4, 5; г) 1, 3, 4, 5; д) все ответы верны.</p> <p>3. Сложные белки: 1 — гликопротеины, 2 — иммуноглобулины, 3 — альбумин, 4 — трипсин, 5 — гемоглобин: а) 1, 2, 3; б) 3, 4, 5; в) 1, 2; г) 1, 2, 5; д) 1, 2, 4, 5.</p> <p>4. Белки не выполняют функцию: 1 — терморегуляторную, 2 — двигательную, 3 — транспортную, 4 — каталитическую, 5 — регуляторную, 6 — защитную: а) 1, 6; б) 2, 3; в) 4, 5, 6; г) 1; д) 1, 5.</p> <p>5. Первичная структура белков обусловлена связями: а) водородными; б) дисульфидными; в) ионными; г) пептидными; д) фосфодиэфирными.</p> <p>6. Вторичная структура белков обусловлена связями: а) водородными; б) дисульфидными; в) фосфодиэфирными; г) пептидными; д) гликозидными.</p> <p>7. Свойства белков-ферментов: 1 — специфичность, 2 — высокая активность действия при 0 °С, 3 — высокая активность действия при 36–37 °С, 4 — действие при определенном рН среды, 5 — универсальность: а) 1, 2, 4; б) 1, 3, 4; в) 2, 4, 5; г) 3, 4, 5; д) 1, 3, 4, 5.</p> <p>8. Двигательную функцию выполняют белки: 1 — альбумин, 2 — гемоглобин, 3 — тубулин, 4 — актин, 5 — миозин, 6 — кератин: а) 1, 2, 3; б) 2, 3, 4, 5; в) 4, 5, 6; г) 3, 4, 5; д) 4, 5.</p> <p>9. Защитную функцию выполняют белки: 1 — иммуноглобулины, 2 — актин, 3 — фибриноген, 4 — тубулин, 5 — гемоглобин, 6 — инсулин: а) 1, 3, 5; б) 2, 3, 4; в) 1, 6; г) 1, 3; д) 1, 3, 5, 6.</p> <p>10. Транспортную функцию выполняют белки: 1 — альбумин, 2 — гемоглобин, 3 — тубулин, 4 — актин, 5 — миозин, 6 — глобулин: а) 2; б) 1, 2, 6; в) 3, 4, 5; г) 2, 3; д) 1, 2.</p> <p>11. Третичная структура белков обусловлена связями: а) водородными; б) дисульфидными; в) фосфодиэфирными; г) пептидными; д) гликозидными.</p>
ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ	
<p>1. Апофермент —</p> <p>2. Активный центр фермента —</p> <p>3. Денатурация —</p> <p>4. Ингибиторы —</p> <p>5. Кофактор —</p> <p>6. Коэнзим (кофермент) —</p> <p>7. Модуляторы —</p> <p>8. Пептидная связь —</p> <p>9. Полипептид —</p> <p>10. Ренатурация —</p> <p>11. Энзимы (ферменты) —</p>	

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Заполните таблицу.

Функции белков

Функции	Примеры белков
1. Структурная (строительная)	
2. Двигательная (сократительная)	
3. Транспортная	
4. Защитная	
5. Сигнальная (рецепторная)	
6. Регуляторная	
7. Ферментативная (каталитическая)	
8. Токсическая	
9. Энергетическая	
10. Запасающая	

Задание 2. Установите соответствие между уровнем структурной организации белков и его характеристикой.

Уровень	Характеристика
1. Первичная	А. Трехмерное образование шаровидной формы — глобула, образованная ионными, водородными, ковалентными дисульфидными связями и гидрофобными взаимодействиями
2. Вторичная	Б. Последовательность аминокислот в полипептидной цепи, связанных пептидными связями
3. Третичная	В. Агрегаты молекул, образованные несколькими полипептидными цепями, удерживаемыми слабыми нековалентными связями (ионными, водородными, гидрофобными)
4. Четвертичная	Г. Молекула белка в виде спирали или складчатого слоя, между структурами которых образуются водородные связи

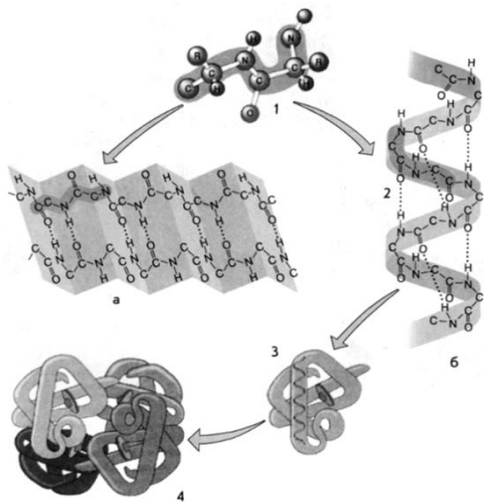


Рис. 1. Структура белковых молекул:

1 — первичная структура; **2** — вторичная структура; **3** — третичная структура; **4** — четвертичная структура; **а** — складчатый слой; **б** — альфа-спираль.

Задание 3. Изучите рис. 2, опишите основные этапы.

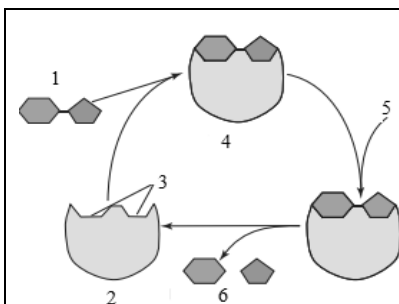


Рис. 2. Взаимодействие фермента с субстратом

1.
2.
3.
4.
5.
6.

Задание 4. Впишите пропущенное слово или понятие.

1. Полипептиды, в состав которых входит от 50 до нескольких тысяч аминокислотных остатков с относительной молекулярной массой > 6000 — _____.
2. В растворе аминокислоты могут выступать в роли как кислот, так и оснований, т. е. являются _____ соединениями.
3. Самопроизвольное восстановление структуры белка при возвращении нормальных условий среды называется _____.
4. Последовательность аминокислот в полипептидной цепи — _____ структура белка.
5. Только для детей незаменимыми аминокислотами являются _____ и _____.
6. Глобула определенной конфигурации является _____ структурой белка.

Подпись преподавателя

**Занятие № 6. Тема: ХИМИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ КЛЕТКИ (НУКЛЕИНОВЫЕ КИСЛОТЫ, АТФ И ИХ РОЛЬ В КЛЕТКЕ);
ПОНЯТИЕ О БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВАХ**

« ____ » _____ 202__ г.

Цель занятия: изучить структуру и функции нуклеиновых кислот, процесс самоудвоения ДНК; строение и роль АТФ, разновидности биологически активных веществ и их роль в организме.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ	ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ
<p>1. Строение, свойства и функции ДНК. Правило Э. Чаргаффа. 2. Самоудвоение ДНК. 3. Строение, виды и функции РНК. 4. Строение АТФ и ее роль в клетке. 5. Понятие о биологически активных веществах.</p>	<p>1. Модель строения молекулы ДНК была предложена Дж. Уотсоном и Ф. Криком в: а) 1930 году; б) 1950 году; в) 1953 году; г) 1956 году; д) 1962 году. 2. Мономеры нуклеиновых кислот: а) нуклеотиды; б) моносахариды; в) глицерин; г) жирные кислоты; д) аминокислоты. 3. В состав нуклеотидов ДНК входят: 1 — рибоза, 2 — дезоксирибоза, 3 — остаток фосфорной кислоты, 4 — аденин, 5 — гуанин, 6 — цитозин, 7 — тимин, 8 — урацил: а) 1, 3, 4, 5, 6, 7; б) 2, 3, 4, 5, 6, 7; в) 2, 3, 4, 5, 6, 8; г) 1, 3, 4, 6, 7, 8; д) 2, 3, 5, 6, 7, 8. 4. Нуклеотиды в цепочке ДНК соединяются связями: а) гликозидными; б) водородными; в) дисульфидными; г) пептидными; д) фосфодиэфирными. 5. Гуанин комплементарен: а) аденину; б) гуанину; в) цитозину; г) тимину; д) урацилу. 6. Комплементарные пары нуклеотидов двойной цепочки ДНК удерживаются связями: а) ковалентными; б) водородными; в) дисульфидными; г) фосфодиэфирными; д) пептидными. 7. Связь между соседними в цепочке нуклеотидами молекулы РНК — это соединение между: а) рибозой и фосфатом; б) фосфатом и азотистым основанием; в) карбоксильной и аминогруппами; г) комплементарными азотистыми основаниями; д) аденином и урацилом. 8. РНК не содержится в: а) рибосомах; б) ядре; в) митохондриях и пластидах; г) гиалоплазме; д) комплексе Гольджи. 9. Репликация — это: а) переписывание порядка нуклеотидов с ДНК на и-РНК; б) переписывание порядка нуклеотидов с ДНК на р-РНК; в) переписывание порядка нуклеотидов с ДНК на т-РНК; г) переписывание порядка нуклеотидов с материнской на дочернюю молекулу ДНК; д) переписывание порядка нуклеотидов с и-РНК на ДНК. 10. Количество нуклеотидов и-РНК около: а) 300–30 000; б) 3000–5000; в) 75–85; г) 10; д) 100 000.</p>
ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ	
<p>1. Алкалоиды — 2. Антибиотики — 3. АТФ — 4. Витамины — 5. Гормоны — 6. Комплементарность — 7. Макроэргические связи — 8. Нуклеотид — 9. Репликация — 10. Феромоны — 11. Фосфорилирование —</p>	

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Рассмотрите рис. 1 и выполните задание.



Укажите, какое азотистое основание обозначено на схеме строения молекулы ДНК цифрой 1.

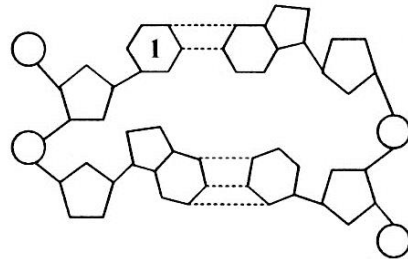


Рис. 1. Азотистые основания нуклеиновых кислот

Задание 2. Рассмотрите рис. 2 и выполните задание.

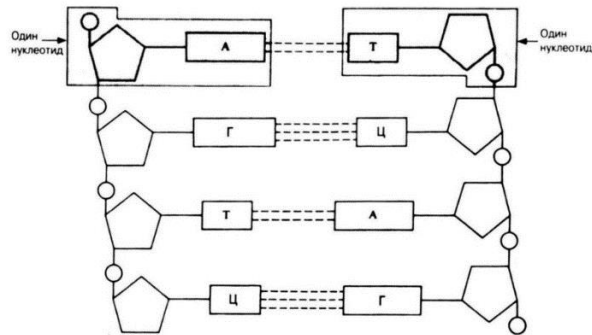
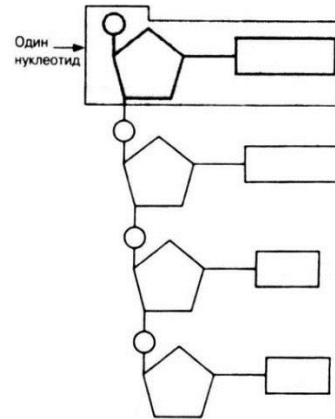


Рис. 2. Схема строения молекулы ДНК

Обозначьте на схеме **цифрами** следующие **связи**:

- I.** Связи, с помощью которых соседние нуклеотиды связаны в общую полинуклеотидную цепочку (цифра **1**). Укажите тип этих связей —
- II.** Связи, которыми соединяются комплементарные нуклеотиды двух цепей (цифра **2**). Укажите тип этих связей —

Задание 3. Рассмотрите рис. 3 и выполните задание.



Укажите связи, с помощью которых соседние нуклеотиды связаны в общую полинуклеотидную цепочку. Как эти связи называются?

Рис. 3. Схема строения молекулы РНК

Задание 4. Заполните таблицу.

Сравнительная характеристика ДНК и РНК

Признаки	ДНК	РНК
1. Строение макромолекулы		
2. Состав нуклеотида		
3. Азотистые основания		
4. Количество нуклеотидов		
5. Место нахождения в клетке		

Задание 5. Заполните таблицу.

Характеристика типов РНК

Тип РНК	% содержание от всей РНК	Число нуклеотидов	Функции
1. Информационная (матричная)			
2. Рибосомная			
3. Транспортная			

Задание 6. Заполните таблицу.

Биологически активные вещества»

Вещество	Характеристика	Примеры
Витамины		
Гормоны		
Феромоны		
Алкалоиды		
Антибиотики		

Задание 7. Впишите пропущенное слово или понятие.

1. В состав нуклеотида ДНК входят: _____, остаток фосфорной кислоты и одно азотистое основание.
2. В состав нуклеотидов ДНК входят азотистые основания: аденин, гуанин, цитозин и _____.
3. Между азотистыми основаниями аденином и тиминном в молекуле ДНК образуется _____ водородные связи, а между гуанином и цитозином _____.
4. В репликации молекулы ДНК принимает участие фермент _____.
5. Разнообразие молекул ДНК достигается составом, количеством и _____ нуклеотидов.
6. В состав нуклеотида РНК входят химические соединения: рибоза, остаток _____ кислоты и одно азотистое основание.
7. В состав нуклеотидов РНК входят азотистые основания: аденин, цитозин, гуанин и _____.
8. Перенос генетической информации от ДНК в рибосомы осуществляет _____.
9. Транспортировку аминокислот в рибосомы осуществляет _____ РНК.
10. Структурные компоненты клеток, содержащие РНК: ядрышки, _____, митохондрии, пластиды, гиалоплазма, кариоплазма.

Подпись преподавателя

Занятие № 7. Тема: РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПО МОЛЕКУЛЯРНОЙ БИОЛОГИИ (ЧАСТЬ I)

«___» _____ 202__ г.

Цель занятия: научиться решать задачи на строение ДНК, особенности нуклеотидного состава, принцип комплементарности, свойства ДНК.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Решите задачи.

Задача 1. В молекуле ДНК тимидиловые нуклеотиды составляют 18 % от общего количества нуклеотидов. Определите процентное содержание остальных видов нуклеотидов в этой молекуле ДНК.

Задача 2. Сколько содержится адениновых нуклеотидов во фрагменте молекулы ДНК, если в нем обнаружено 950 цитозиновых нуклеотидов, составляющих 20% от общего количества нуклеотидов в этом фрагменте ДНК?

Задача 3. Сколько тимидиловых нуклеотидов содержится во фрагменте молекулы ДНК, если в нем обнаружено 18 цитидиловых нуклеотидов, что составляет 10 % от общего количества нуклеотидов в этом фрагменте ДНК?

Задача 4. Фрагмент молекулы ДНК (двойная спираль) имеет длину 68 нм и содержит 120 тимидиловых нуклеотидов. Рассчитайте процентное содержание гуаниловых нуклеотидов, входящих в состав данного фрагмента ДНК, учитывая, что один виток двойной спирали ДНК содержит 10 пар нуклеотидов и имеет длину 3,4 нм.

Задача 5. Сколько остатков молекул рибозы и фосфорной кислоты содержится в молекуле иРНК, если количество адениловых нуклеотидов составляет 1000, цитидиловых — 500, гуаниловых — 650, уридилловых — 430.

Задача 6. Исследования показали, что в иРНК содержится 30 % гуанина, 20 % урацила, 24 % цитозина, 26 % аденина. Определите процентный состав пуриновых азотистых оснований в двуцепочечном участке ДНК, одна из цепей которого является матрицей для данной иРНК.

Задача 7. Одна из цепей молекулы ДНК имеет следующий порядок нуклеотидов: **ГАГГЦТЦТАГГТАЦЦАГТ**
Определите последовательность нуклеотидов в комплементарной цепи.

Исходная цепочка ДНК:
Г А Г Г Ц Т Ц Т А Г Г Т А Ц Ц А Г Т

Задача 8. Если одна из цепей ДНК имеет нуклеотидную последовательность 3'ААГЦЦГТААЦГ5', то какую последовательность нуклеотидов будет иметь вторая цепь?

Задача 9. Определите суммарное количество водородных связей, которые образуются между комплементарными азотистыми основаниями участка молекулы ДНК, если одна из цепей имеет нуклеотидную последовательность: ГТЦ ГГГ АГЦ АЦЦ.

Задача 10. Нетранскрибируемая цепь ДНК содержит 90 тимидиловых и 70 гуаниловых нуклеотидов. Соответствующая транскрибируемая цепь ДНК содержит 400 нуклеотидов, причем тимидиловых в 2 раза больше, чем гуаниловых. Сколько адениловых нуклеотидов (%) содержит соответствующая молекула иРНК?

Задача 11. В лаборатории изучали температуру плавления ДНК (разделение комплементарных цепей при нагревании). В распоряжении есть 4 молекулы ДНК одинаковой длины, но с разным содержанием нуклеотидов (см. табл.).

Номер образца	1	2	3	4
Содержание цитидиловых нуклеотидов (% от общего числа)	8	20	34	12

Расположите номера образцов в порядке расплавления молекул ДНК, начиная с образца, в котором молекула ДНК расплавится первой.

Задача 12. Один виток двойной спирали ДНК содержит 10 пар нуклеотидов и имеет длину 3,4 нм. Определите количество адениловых нуклеотидов в участке двухцепочечной молекулы ДНК, если известно, что его длина 5,1 нм и в нем насчитывается 36 водородных связей.

Подпись преподавателя

Занятие № 8. Тема: СТРУКТУРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ КЛЕТКИ (БИОЛОГИЧЕСКАЯ МЕМБРАНА, ОБОЛОЧКА, ТРАНСПОРТ ВЕЩЕСТВ)

«___» _____ 202__ г.

Цель занятия: изучить строение, свойства и функции биологической мембраны, структуру оболочек растительной и животной клеток. Дать понятие о молекулярном транспорте через биологическую мембрану.

<p style="text-align: center;">КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</p> <ol style="list-style-type: none">1. Общий план строения клетки. Многообразие клеток.2. Поверхностный аппарат. Надмембранный комплекс.3. Цитоплазматическая мембрана: химический состав, модели строения, свойства и функции.4. Способы транспорта веществ через плазмалемму.	<p>9. Пиноцитоз —</p> <p>10. Плазмалемма —</p>
<p style="text-align: center;">ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</p> <ol style="list-style-type: none">1. Активный транспорт —2. Гиалоплазма (матрикс) —3. Гликокаликс —4. Градиент концентрации —5. Диффузия —6. Клеточная стенка —7. Облегченная диффузия —8. Осмос —	<p>11. Плазмолиз —</p> <p>12. Протопласт (протоплазма) —</p> <p>13. Транспорт в мембранной упаковке —</p> <p>14. Фагоцитоз —</p> <p>15. Цитоплазма —</p> <p>16. Экзоцитоз —</p> <p>17. Эндоцитоз —</p>

ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Основные структурные компоненты эукариотической клетки: 1 — оболочка, 2 — митохондрии, 3 — пластиды, 4 — цитоплазма, 5 — ядро, 6 — комплекс Гольджи, 7 — центросома, 8 — эндоплазматическая сеть и рибосомы: а) 1, 4, 5; б) 1, 2, 3, 5; в) 6, 8; г) 5, 6, 7; д) все перечисленные.

2. Основу биологической мембраны составляют: а) белки и нуклеиновые кислоты; б) углеводы и аминокислоты; в) белки и липиды; г) полисахариды и нуклеиновые кислоты; д) нуклеиновые кислоты и АТФ.

3. Укажите признаки, характеризующие диффузию: 1) осуществляется без затрат энергии; 2) связана с работой ионных насосов; 3) перемещение воды и молекулярного кислорода; 4) одной из ее разновидностей является транспорт в мембранной упаковке: а) 1; б) 1; 4; в) 2; 3; г) только 1; д) только 2.

4. В состав клеточной стенки растений могут входить соединения: 1 — муцин, 2 — хитин, 3 — лигнин, 4 — целлюлоза, 5 — гемицеллюлоза, 6 — мурейн: а) 1, 2, 3; б) 3, 4, 5; в) 1, 4, 6; г) 4, 5; д) все перечисленные.

5. Без затрат энергии осуществляется: 1 — фагоцитоз, 2 — пиноцитоз, 3 — диффузия, 4 — осмос, 5 — облегченная диффузия, 6 — эндоцитоз: а) 1, 2, 3; б) 2, 3, 4; в) 3, 4, 5; г) 4, 5, 6; д) 2, 6.

6. С затратами энергии происходит: 1 — фагоцитоз, 2 — пиноцитоз, 3 — диффузия, 4 — осмос, 5 — облегченная диффузия, 6 — активный транспорт: а) 1, 2, 3; б) 2, 3, 4; в) 3, 4, 5; г) 4, 5, 6; д) 1, 2, 6.

7. Вода поступает в клетку путем: а) диффузии; б) облегченной диффузии; в) осмоса; г) активного транспорта; д) фагоцитоза и пиноцитоза.

8. Функции цитоплазматической мембраны: 1 — барьерная, 2 — транспортная, 3 — образование мембранных органоидов клетки, 4 — деление цитоплазмы на отсеки, 5 — структурная, 6 — рецепторная: а) 1, 2, 5, 6; б) 2, 4, 6; в) 1, 2, 6; г) 3, 4; д) все перечисленные.

9. Путем экзоцитоза осуществляется: а) всасывание питательных веществ ворсинками кишечника; б) поглощение болезнетворных бактерий нейтрофилами крови; в) секреция слизи клетками эпителия носовой полости; г) поглощение яйцеклеткой питательных веществ из окружающих клеток; д) всасывание аминокислот из первичной мочи почечными канальцами.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Изучите схему, сделайте обозначения.

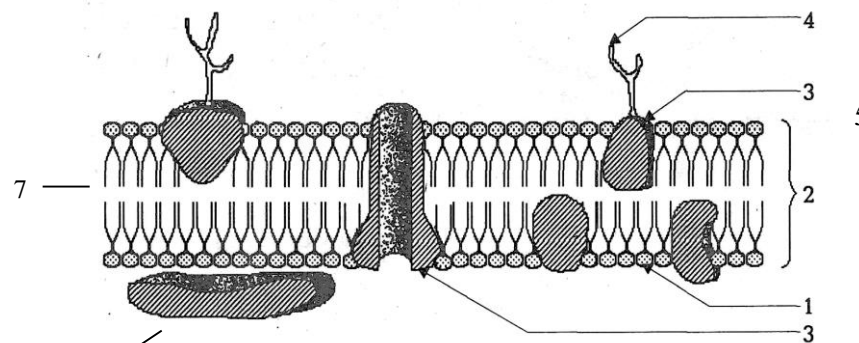


Рис. 1. Схема строения элементарной мембраны:

- | | |
|-----|-----|
| 1 — | 5 — |
| 2 — | 6 — |
| 3 — | 7 — |
| 4 — | |

Задание 2. Рассмотрите рисунок, заполните схему.

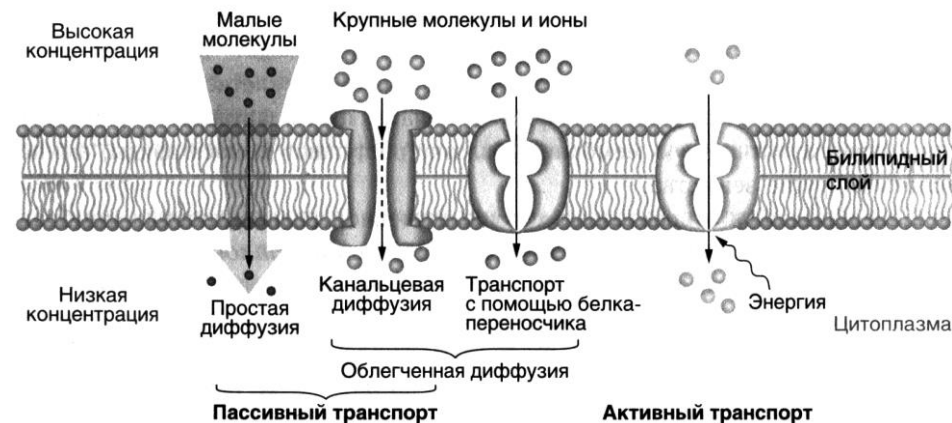


Рис. 2. Механизмы транспорта веществ через мембрану клетки

Задание 3. Заполните таблицу.

Строение клеточной стенки растений

Компоненты клеточной стенки	Вещество	Характеристика
Структурные компоненты	Целлюлоза	
Компоненты матрикса	Гемицеллюлоза	
	Пектин	
	Белок (экстенин)	
Инкрустирующие компоненты	Лигнин	
	Суберин	
	CaCO ₃ , кремнезем	
Поверхностные вещества	Кутин	
	Воск	

Задание 4. Впишите пропущенное слово или понятие.

1. Основные химические компоненты биологической мембраны: белки и _____.
2. Основу биологической мембраны составляет _____ слой.
3. Белки, пронизывающие оба липидных слоя биологической мембраны, называются _____.
4. Белки, расположенные на обеих поверхностях бислоя липидов мембраны, называются _____.

5. Свойство биологической мембраны восстанавливать целостность после разрывов называется способностью _____.

6. Функция мембраны, заключающаяся в обособлении содержимого клетки от внешней среды, образовании стенок мембранных органелл и ядра, называется _____.

7. Функция плазмалеммы, позволяющая «узнавать» определенные вещества и обеспечивать межклеточные взаимодействия, называется _____.

8. Способность избирательного пропускания в клетку и выхода из нее различных молекул и ионов называется _____.

9. Путем экзоцитоза клетка выводит _____ продукты (пищеварительные ферменты, гормоны, гемицеллюлозу и др.) или _____ остатки, заключенные в вакуоли или пузырьки.

10. Путем фагоцитоза в клетку поступают макромолекулы в _____ фазе.

11. Одним из способов транспорта веществ через плазмалемму является эндоцитоз. Укажите характерные для него признаки: 1) связан с работой ионных насосов; 2) одной из разновидностей является облегченная диффузия; 3) регулирует распределение ионов Mg по обе стороны мембраны; 4) обеспечивает захват и поглощение твердых частиц и жидкости; 5) обеспечивает поглощение лейкоцитами чужеродных частиц. *Ответ запишите цифрами в порядке возрастания, например, 123.*

12. Соотношение содержания ионов K⁺ и Na⁺ в клетке и во внеклеточной среде (плазме крови, межклеточной жидкости) в состоянии покоя живой клетки разное, ионов K⁺ больше _____ клетки, ионов Na⁺ _____ клетки.

Подпись преподавателя

Цель занятия: изучить основные компоненты цитоплазмы, строение и функции одномембранных органелл общего назначения клетки.

<p style="text-align: center;">КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</p>	<p style="text-align: center;">ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ</p>
<p style="text-align: center;">ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</p> <p>1. Автолиз —</p> <p>2. Аутофагия —</p> <p>3. Вторичная лизосома —</p> <p>4. Гетерофагия —</p> <p>5. Диктиосома —</p> <p>6. Микротрубочки —</p> <p>7. Микрофиламенты —</p> <p>8. Органеллы (органойды) —</p> <p>9. Тонопласт —</p> <p>10. Эндосома —</p>	<p>1. Основные компоненты цитоплазмы: 1 — оболочка клетки, 2 — гиалоплазма, 3 — ядро, 4 — органеллы, 5 — включения, 6 — цитоскелет: а) 2, 4, 5, 6; б) 1, 2, 3; в) 3, 4, 5; г) 2, 4, 5; д) все перечисленные.</p> <p>2. Структурные компоненты агранулярной эндоплазматической сети: а) наружная и внутренняя мембраны; б) одна мембрана; в) система каналов и мембрана; г) рибосомы; д) матрикс и строма.</p> <p>3. Мембранными органеллами являются: 1 — жгутики, 2 — реснички, 3 — эндоплазматическая сеть, 4 — рибосомы, 5 — миофибриллы, 6 — пищеварительные вакуоли, 7 — комплекс Гольджи, 8 — лизосомы: а) 1, 2, 4, 5; б) 2, 3, 4, 7; в) 1, 2, 5, 6; г) 5, 6, 8; д) 3, 6, 7, 8.</p> <p>4. Сложные комплексы органических веществ образуются в: а) лизосомах и пластидах; б) хлоропластах и митохондриях; в) митохондриях и рибосомах; г) ЭПС и центросоме; д) комплексе Гольджи.</p> <p>5. Вакуоли образуются из: а) кариолеммы; б) ЭПС и митохондрий; в) пузырьков комплекса Гольджи; г) митохондрий и хлоропластов; д) плазмалеммы.</p> <p>6. Шероховатый ЭПР: 1) несет лизосомы, 2) несет рибосомы, 3) содержит ДНК, 4) участвует в синтезе белков, 5) является двумембранным органоидом: а) только 1, 5; б) только 2, 4; в) 1, 4, 5; г) 2, 3, 4; д) 1, 2, 3.</p> <p>7. Комплекс Гольджи: 1) участвует в выведении из клетки синтезированных веществ, 2) участвует в образовании гликопротеинов и полисахаридов, 3) развит в клетках молочной железы в период лактации, 4) не встречается в клетках растений, 5) накапливает АТФ: а) 1, 2, 3; б) 1, 2, 5; в) 2, 3, 4; г) 1, 4, 5; д) все перечисленные.</p> <p>8. Вакуоль растительной клетки: 1) имеет клеточную оболочку, 2) окружена тонопластом, 3) осуществляет биосинтез белков, 4) может накапливать конечные продукты метаболизма, 5) синтезирует АТФ: а) 1, 4; б) 2, 4; в) 1, 3, 4; г) 2, 3, 5; д) 1, 3, 5.</p> <p>9. Первичные лизосомы: 1) образуются путем отшнуровывания от клеточной оболочки, 2) образуются путем отшнуровывания от цистерн комплекса Гольджи, 3) содержат ДНК, 4) содержат гидролитические ферменты, 5) участвуют в поддержании тургорного давления клетки: а) только 1, 5; б) только 2, 4; в) 2, 3, 4; г) 1, 4, 5; д) 1, 3, 4.</p>

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Сделайте подписи к рисункам.

Рис. 1. Схема организации цитоскелета:

- 1 —
- 2 —
- 3 —
- 4 —
- 5 —
- 6 —
- 7 —

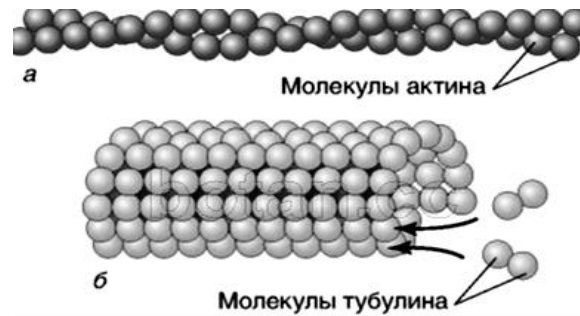
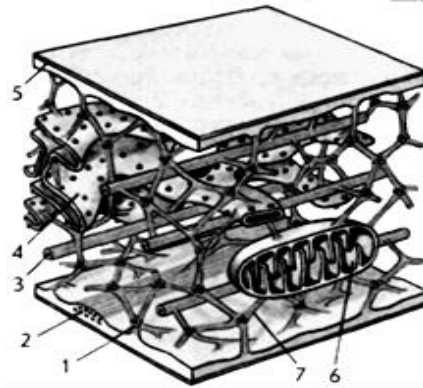


Рис. 2. Структурные компоненты цитоскелета:

- а —
- б —

Рис. 3. Схема строения комплекса Гольджи:

- 1 —
- 2 —
- 3 —
- 4 —

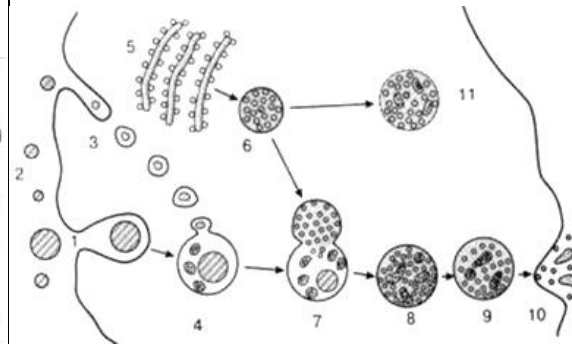
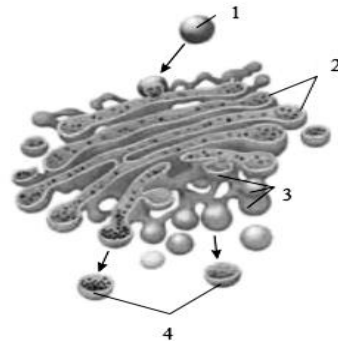


Рис. 4. Функции лизосом:

- 1 —
- 2 —
- 3 —
- 4 —
- 5 —
- 6 —
- 7 —
- 8 —
- 9 —
- 10 —

Задание 2. Впишите пропущенное слово или понятие.

1. Органеллы специального назначения мышечных клеток — это _____ .
2. Функции комплекса Гольджи: концентрация, обезвоживание и уплотнение веществ, образование _____, сборка сложных комплексов органических веществ (гликопротеинов, липопротеинов).
3. Лизосомы — это округлые тельца, ограниченные мембраной, внутри которых находятся _____ ферменты.
4. ЭПС и комплекс Гольджи входят в состав _____ системы клетки.
5. Органелла растительной клетки, ограниченная одной мембраной и заполненная клеточным соком _____ .
6. Органелла, представляющая систему каналов и полостей, на поверхности которых синтезируются углеводы и липиды _____ .
7. Основными компонентами цитоскелета являются _____ и _____ .
8. Пигменты, придающие клеточному соку красный, синий или фиолетовый цвет, называются _____ .

Подпись преподавателя

Занятие № 10. Тема: СТРУКТУРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ КЛЕТКИ (ОРГАНЕЛЛЫ ДВУМЕМБРАННОГО И НЕМЕМБРАННОГО СТРОЕНИЯ, ОРГАНЕЛЛЫ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ)

« ____ » _____ 202__ г.

Цель занятия: изучить строение и функции двумембранных и немембранных органелл, органелл специального назначения клетки и назначение включений клетки.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ	ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ
<p>1. Строение и функции двумембранных органелл общего назначения (митохондрии, пластиды).</p> <p>2. Строение и функции немембранных органелл общего назначения (рибосомы, клеточный центр).</p> <p>3. Сократительные вакуоли пресноводных протистов.</p> <p>4. Включения — как непостоянные образования клетки.</p>	<p>1. Органеллы специального назначения: 1 — жгутики, 2 — реснички, 3 — эндоплазматическая сеть, 4 — рибосомы, 5 — миофибриллы, 6 — пищеварительные вакуоли, 7 — комплекс Гольджи, 8 — лизосомы: а) 1, 2, 5; б) 2, 3, 4, 7; в) 1, 2, 5, 6; г) 5, 6, 8; д) 1, 2, 6.</p> <p>2. Процессы диссимиляции преимущественно происходят в органеллах: 1 — митохондриях, 2 — лизосомах, 3 — ЭПС, 5 — рибосомах, 6 — пищеварительных вакуолях протистов, 7 — комплексе Гольджи: а) 1, 2, 3; б) 5, 6, 7; в) 1, 2; г) 1, 2, 6; д) 2, 6.</p> <p>3. ДНК содержат органеллы: 1 — митохондрии, 2 — пластиды, 3 — ЭПС, 4 — рибосомы, 5 — вакуоли, 6 — лизосомы, 7 — комплекс Гольджи: а) 1, 2, 4, 7; б) 3, 5, 6; в) 1, 2; г) 3, 4, 7; г) 1, 2, 3; д) 3, 7.</p> <p>4. РНК содержат органеллы: 1 — митохондрии, 2 — пластиды, 3 — центросомы, 4 — рибосомы, 5 — вакуоли, 6 — лизосомы, 7 — комплекс Гольджи: а) 1, 2, 4; б) 3, 5, 6; в) 1, 2; г) 3, 4, 7; г) 1, 2, 3; д) 3, 7.</p> <p>5. Немембранными органеллами являются: 1 — эндоплазматическая сеть, 2 — рибосомы, 3 — миофибриллы, 4 — пищеварительные вакуоли, 5 — комплекс Гольджи, 6 — лизосомы: а) 1, 2, 4, 5; б) 2, 3, 4, 6; в) 1, 2, 5, 6; г) 2, 3, 6; д) только 2, 3.</p> <p>6. Рибосомы в клетке располагаются: 1 — свободно в цитоплазме, 2 — в комплексе Гольджи, 3 — в митохондриях, 4 — на наружной ядерной мембране, 5 — на мембранах ЭПС, 6 — на внутренней ядерной мембране: а) 1, 2, 3; б) 1, 3, 4, 5; в) 1, 3, 6; г) 1, 5; д) все ответы верны.</p> <p>7. Функции клеточного центра: а) образование полюсов деления клетки; б) синтез белков и АТФ; в) растягивание дочерних хромосом к полюсам при митозе и мейозе; г) образование оболочек дочерних клеток; д) а + в.</p> <p>8. Выберите правильно составленные пары «клеточная структура — функция»: 1) центриоли — внутриклеточное переваривание; 2) вакуоли — образование веретена деления; 3) реснички — перемещение клеток; 4) митохондрии — осуществление кислородного этапа клеточного дыхания: а) 1, 3; б) 1, 4; в) 2, 3; г) 3, 4; д) нет правильного ответа.</p>
ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ	
<p>1. Включения —</p> <p>2. Граны —</p> <p>3. Клеточный центр —</p> <p>4. Кристы —</p> <p>5. Матрикс —</p> <p>6. Микротрубочки —</p> <p>7. Органоиды анаболической системы —</p> <p>8. Органоиды катаболической системы —</p> <p>9. Органоиды специального назначения —</p> <p>10. Строма —</p> <p>11. Тилакоиды —</p>	

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Сделайте подписи к рисункам.

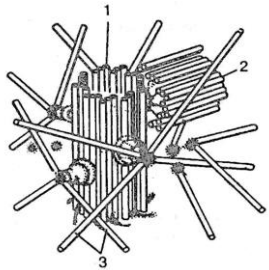


Рис. 1. Схема строения клеточного центра:

- 1 —
- 2 —
- 3 —

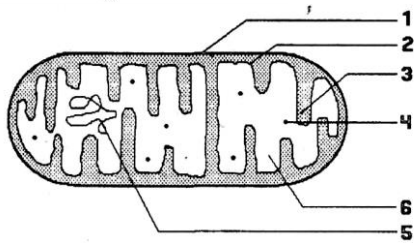


Рис. 2. Схема строения митохондрии:

- 1 —
- 2 —
- 3 —
- 4 —
- 5 —
- 6 —

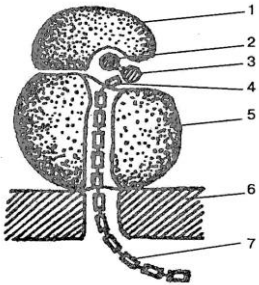


Рис. 3. Схема строения рибосомы:

- 1 —
- 2 —
- 3 —
- 4 —
- 5 —
- 6 —
- 7 —

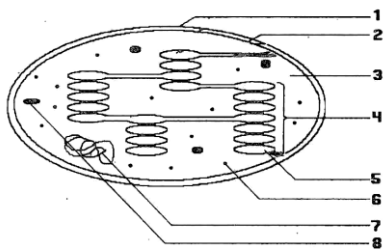


Рис. 4. Схема строения хлоропласта:

- 1 —
- 2 —
- 3 —
- 4 —
- 5 —
- 6 —

Задание 2. Заполните таблицу.

Отличия растительной и животной клетки

Признак	Растительная клетка	Животная клетка
1. Надмембранный комплекс		
2. Плазмалемма		
3. Центральная вакуоль		
4. Пластиды		
5. Клеточный центр		
6. Лизосомы		
7. Трофические включения		
8. Тип питания		

Задание 3. Впишите пропущенное слово или понятие.

- Митохондрии и хлоропласты содержат _____ комплекс синтеза белка.
- Пигменты хлоропластов — хлорофилл и _____.
- Рибосомы состоят из _____ и белка.
- Каждая центриоль состоит из 27 микротрубочек, сгруппированных по _____.
- Органеллы движения клеток представлены жгутиками и _____.
- Органеллы движения имеют бактерии, _____, клетки эпителия дыхательных путей и яйцеводов, сперматозоиды.
- Вакуоли протистов: сократительные и _____.

Подпись преподавателя

Занятие № 11. Тема: СТРУКТУРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ КЛЕТКИ (ЯДРО, ХРОМОСОМЫ)

« ____ » _____ 202__ г.

Цель занятия: изучить строение и функции интерфазного ядра, хромосом. Рассмотреть понятия: диплоидный и гаплоидный набор хромосом, кариотип.

<p align="center">КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</p>	<p align="center">ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ</p>
<p align="center">ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</p> <p>1. Вторичная перетяжка —</p> <p>2. Гомологичные хромосомы —</p> <p>3. Мезосомы —</p> <p>4. Нуклеоид —</p> <p>5. Первичная перетяжка (центромера) —</p> <p>6. Хроматин —</p> <p>7. Ядерные поры —</p> <p>8. Ядрышковые организаторы —</p>	<p>1. Структурные компоненты интерфазного ядра: 1 — хромосомы, 2 — матрикс, 3 — кариолема, 4 — кариоплазма, 5 — грани, 6 — хроматин, 7 — ядрышки: а) 1, 2, 3, 4; б) 3, 4, 6, 7; в) 1, 4, 6, 7; г) 2, 5, 6; д) 1, 3, 7.</p> <p>2. Не имеют ядра клетки: 1 — нервные, 2 — мышечные, 3 — зрелые эритроциты млекопитающих, 4 — лейкоциты, 5 — ситовидные трубки флоэмы: а) 1, 2, 3; б) 3, 4, 5; в) 1, 3, 5; г) 1, 2, 4; д) 3, 5.</p> <p>3. Кариолема представлена: 1 — одной биологической мембраной, 2 — двумя биологическими мембранами, 3 — перинуклеарным пространством, 4 — порами в мембранах, 5 — рибосомами на внутренней мембране: а) 1, 4, 5; б) 2, 3, 4, 5; в) 1, 5; г) 2, 3, 4; д) 2, 4.</p> <p>4. Химический состав хроматина: а) белки и жиры; б) жиры и углеводы; в) углеводы и ДНК; г) РНК и ДНК; д) ДНК и белки.</p> <p>5. Структурные компоненты метафазной хромосомы: 1 — центриоль, 2 — центромера, 3 — плечи, 4 — хроматиды, 5 — матрикс, 6 — хроматин: а) 1, 3, 4; б) 2, 3, 4, 5; в) 2, 3, 4; г) 1, 2, 3, 6; д) 1, 3, 6.</p> <p>6. Ядро: 1 — двумембранный органоид клетки, 2 — компонент большинства эукариотических клеток, 3 — место протекания процесса трансляции, 4 — центр хранения генетической информации клетки, 5 — депо АТФ: а) только 2, 4; б) 1, 2, 4; в) 1, 4, 5; г) 2, 3, 5.</p> <p>7. Химический состав ядрышка: а) белки и липиды; б) углеводы и РНК; в) углеводы и липиды; г) РНК и белок; д) ДНК, РНК и белок.</p> <p>8. Количество аутомосом в соматической клетке человека: а) 2; б) 23; в) 44; г) 1; д) 46.</p> <p>9. Количество аутомосом в половой клетке человека: а) 2; б) 22; в) 44; г) 1; д) 46.</p> <p>10. Количество половых хромосом в соматической клетке человека: а) 2; б) 23; в) 44; г) 1; д) 46.</p> <p>11. Количество половых хромосом в половой клетке человека: а) 2; б) 23; в) 44; г) 1; д) 46.</p> <p>12. В интерфазном ядре отсутствует(-ют): а) нуклеоплазма; б) кариолема; в) ядрышки; г) хромосомы; д) хроматин.</p>

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Сделайте подписи к рисункам.

Рис. 1. Интерфазное ядро:

- 1 —
- 2 —
- 3 —
- 4 —
- 5 —
- 6 —

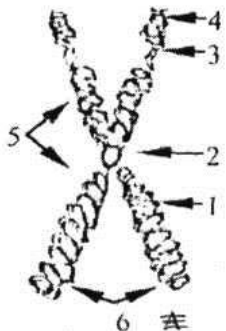
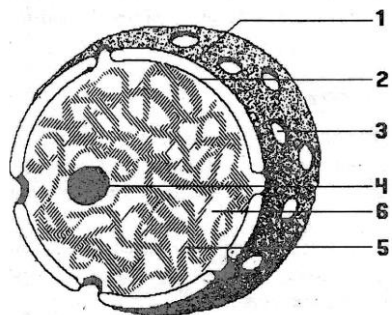
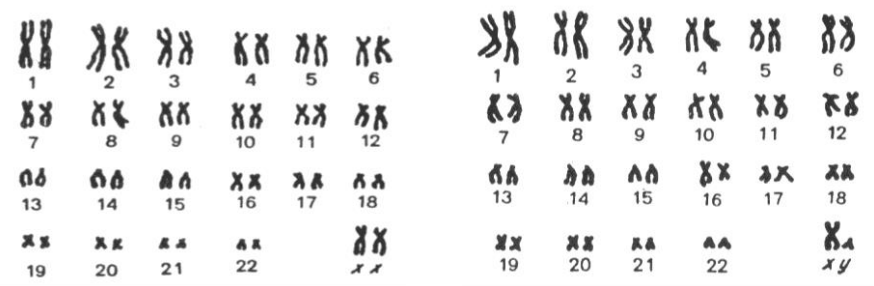


Рис. 2. Строение метафазной хромосомы:

- 1 —
- 2 —
- 3 —
- 4 —
- 5 —
- 6 —

Задание 2. Изучите идиограмму человека.



Задание 3. Заполните таблицу.

Отличия прокариотической и эукариотической клеток

Признак	Прокариотическая клетка	Эукариотическая клетка
1. Клеточная стенка		
2. Цитоплазматическая мембрана		
3. Цитоплазма		
4. Цитоскелет		
5. Место хранения генетической информации		
6. Генетический материал		
7. Мембранные органеллы		
8. Мезосомы		
9. Немембранные органеллы		

Задание 4. Впишите пропущенное слово или понятие.

1. Оболочка ядра называется _____.
2. Типы хромосом: метацентрические, субметацентрические и _____.
3. Диплоидный набор хромосом соматических клеток организмов определенного вида называется _____.
4. Гены, кодирующие синтез рибосомальной РНК и белков ядрышек локализованы во _____ перетяжках хромосом.
5. В половых клетках растения 22 хромосомы. Укажите количество хромосом в его соматических клетках.

Подпись преподавателя

**Занятие № 12. Тема: ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ПРЕВРАЩЕНИЕ ЭНЕРГИИ — ОСНОВА ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ КЛЕТКИ.
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ОБМЕН**

« ____ » _____ 202__ г.

Цель занятия: изучить взаимосвязь процессов пластического и энергетического обмена; этапы энергетического обмена в клетке.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ	ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ
<p>1. Обмен веществ и превращение энергии — основа жизнедеятельности клетки.</p> <p>2. Взаимосвязь процессов пластического (анаболизма) и энергетического (катаболизма) обмена.</p> <p>3. Характеристика этапов энергетического обмена. Значение энергетического обмена. Брожение.</p>	<p>1. При пластическом обмене происходит: 1 — синтез белков и липидов, 2 — расщепление липидов и белков, 3 — фотосинтез, 4 — синтез нуклеиновых кислот, 5 — расщепление углеводов: а) 1, 4; б) 1, 3, 4; в) 2, 5; г) 2, 3, 5; д) все перечисленное.</p> <p>2. Автотрофами являются: 1 — болезнетворные бактерии, 2 — сапротрофные бактерии, 3 — хемосинтезирующие бактерии, 4 — грибы, 5 — растения, 6 — некоторые протисты, 7 — животные, 8 — цианобактерии: а) 1, 2, 4, 6, 7; б) 3, 5, 6, 8; в) 1, 2, 3, 4; г) 5, 6; д) 3, 5, 8.</p> <p>3. Гетеротрофами являются: 1 — болезнетворные бактерии, 2 — сапротрофные бактерии, 3 — хемосинтезирующие бактерии, 4 — грибы, 5 — растения, 6 — некоторые протисты, 7 — животные, 8 — цианобактерии: а) 1, 2, 4, 6, 7; б) 3, 5, 6, 8; в) 1, 2, 3, 4; г) 5, 6; д) 3, 5, 8.</p> <p>4. Аэробный этап клеточного дыхания отличается от молочнокислого брожения тем, что: 1) конечным продуктом является $C_3H_4O_3$; 2) конечными продуктами являются CO_2 и H_2O; 3) происходит только в митохондриях; 4) используется в промышленных целях; 5) происходит только при наличии O_2; 6) при расщеплении 1 молекулы глюкозы синтезируется 2 молекулы АТФ: а) 1, 3, 6; б) только 1, 3; в) 2, 3, 5; г) 3, 4, 5; д) 1, 3, 5.</p> <p>5. Реакции анаэробного этапа энергетического обмена: 1 — ПВК окисляется до CO_2 и H_2O, 2 — глюкоза расщепляется на 2ПВК, 3 — сложные молекулы органических веществ расщепляются на мономеры, 4 — синтез 2АТФ, 5 — синтез 36АТФ, 6 — гликолиз, 7 — цикл Кребса: а) 1, 3, 6; б) 2, 4, 5, 7; в) 1, 4, 5; г) 2, 4, 6; д) 1, 5, 7.</p> <p>6. Реакции аэробного этапа энергетического обмена: 1 — ПВК окисляется до CO_2 и H_2O, 2 — глюкоза расщепляется на 2ПВК, 3 — сложные молекулы органических веществ расщепляются на мономеры, 4 — синтез 2АТФ, 5 — синтез 36АТФ, 6 — гликолиз, 7 — цикл Кребса: а) 1, 3, 6; б) 2, 4, 5, 7; в) 1, 4, 5; г) 2, 4, 6; д) 1, 5, 7.</p> <p>7. Расщепление жиров до углекислого газа и воды является примером реакции: а) анаболизма; б) ассимиляции; в) диссимиляции; г) пластического обмена; д) брожения.</p>
ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ	
<p>1. Автогетеротрофы —</p> <p>2. Анаболизм —</p> <p>3. Анаэробы —</p> <p>4. Аэробы —</p> <p>5. Гликолиз —</p> <p>6. Катаболизм —</p> <p>7. Клеточное дыхание —</p> <p>8. Молочнокислое брожение —</p> <p>9. Окислительное фосфорилирование —</p> <p>10. Спиртовое брожение —</p>	

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Рассмотрите рис. 1 и заполните таблицу.

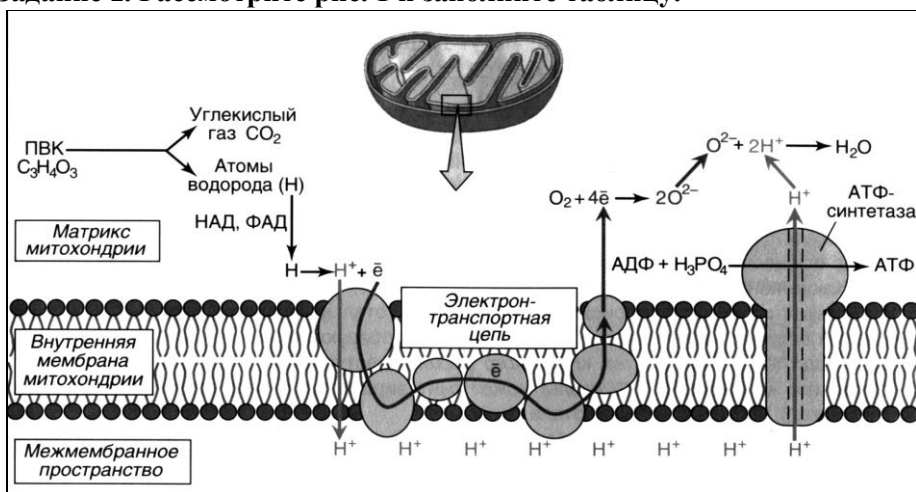


Рис. 1. Схема аэробного этапа энергетического обмена

Этап	Место протекания	Основные процессы	Количество и вид энергии
1. Подготовительный			
2. Бескислородный (анаэробный)			
3. Кислородный (аэробный)		1) Окислительное декарбоксилирование ПВК	
		2) Цикл трикарбоновых кислот (цикл Кребса)	
		3) Электрон-транспортная цепь (окислительное фосфорилирование)	

Задание 2. Решите задачи.

Задача 1. При беге мышцы ног за 1 мин расходуют 24 кДж энергии. Определите, сколько грамм глюкозы расходуют мышцы ног за 20 минут в случае полного окисления глюкозы.

Задача 2. Сколько граммов кислорода необходимо для полного окисления 360 г глюкозы? Какое максимальное количество АТФ (моль) при этом может синтезироваться в организме?

Задача 3. В организме человека при мышечной работе было израсходовано 0,1 моль глюкозы, причем полному аэробному расщеплению подверглось 60 % глюкозы, остальная часть была утилизирована в ходе брожения. Какое максимальное количество АТФ (моль) могло при этом синтезироваться?

Задание 4. Впишите пропущенное слово или понятие.

1. Организмы, использующие готовые органические соединения как строительный материал и источник энергии, называются _____.
2. Организмы, синтезирующие органические вещества из неорганических, называются _____.
3. На подготовительном этапе белки расщепляются до _____.
4. При окислении белков образуются: диоксид углерода, вода, аммиак и _____.

Подпись преподавателя

Цель занятия: изучить фазы и реакции фотосинтеза.

<p style="text-align: center;">КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</p>	<p style="text-align: center;">ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ</p>
<p style="text-align: center;">ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Акцептор атомов углерода — 2. Реакционный центр фотосистемы — 3. Световая фаза фотосинтеза — 4. Фотоединица — 5. Фотолиз воды — 6. Фотосинтез — 7. Фотосистема — 8. Фотофосфорилирование — 9. Хемосинтез — 	<ol style="list-style-type: none"> 1. В световую фазу фотосинтеза происходит: 1 — фотолиз воды, 2 — выделение свободного кислорода, 3 — окисление НАДФ, 4 — восстановление НАДФ, 5 — синтез АТФ, 6 — синтез углеводов, 7 — фиксация CO₂, 8 — поглощение АТФ: а) 1, 2, 3; б) 1, 3, 4; в) 3, 6, 7, 8; г) 2, 4, 6, 7; д) 1, 2, 4, 5. 2. В темновую фазу фотосинтеза происходит: 1 — фотолиз воды, 2 — выделение O₂, 3 — окисление НАДФ, 4 — восстановление НАДФ, 5 — синтез АТФ, 6 — синтез углеводов, 7 — фиксация CO₂, 8 — поглощение АТФ: а) 1, 2, 3; б) 1, 3, 4; в) 3, 6, 7, 8; г) 2, 4, 6, 7; д) 1, 2, 4, 5. 3. Фотолиз воды — это: а) расщепление глюкозы под действием света; б) синтез углеводов; в) расщепление молекул воды в хлоропластах под действием света; г) синтез АТФ; д) синтез органических веществ. 4. Фотосинтезирующие пигменты расположены: а) в строме; б) в мембранах тилакоидов; в) на наружной мембране хлоропласта; г) в рибосомах; д) на кристах. 5. К хемосинтезирующим организмам относятся: 1 — нитрифицирующие бактерии, 2 — автотрофные протисты, 3 — грибы, 4 — бесцветные серобактерии, 5 — цианобактерии, 6 — железобактерии: а) 1, 2; б) 3, 4, 5; в) 1, 4, 6; г) 1, 2, 4, 5; д) 1, 2, 5. 6. Выберите отличительные признаки процессов пластического (I) и энергетического (II) обмена, а также признаки, общие для этих процессов (III): 1) происходит синтез сложных органических веществ; 2) преобладают при физических нагрузках; 3) энергия аккумулируется в виде макроэргических связей АТФ; 4) катализируются ферментами; 5) протекают с затратами энергии: а) I — 1, 2; II — 4, 5; III — 3; б) I — 1, 5; II — 2, 3; III — 4; в) I — 3, 4; II — 1, 4; III — 2; г) I — 5; II — 1, 3; III — 2, 4; д) I — 2, 5; II — 1, 3; III — 4. 7. В синтезе молекулы глюкозы участвует: а) 1 молекула АТФ; б) 3 молекулы АДФ; в) 6 молекул НАДФ⁺; г) 12 молекул НАДФН·Н⁺. 8. Найдите 2 понятия, которые являются общими для процессов фотосинтеза и клеточного дыхания: 1 — протон водорода, 2 — грана, 3 — световая фаза, 4 — АТФ, 5 — антикодон: а) 1, 4; б) 2, 3; в) 3, 4; г) 4, 5; д) 1, 5.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Рассмотрите рис. 1 и заполните таблицу.

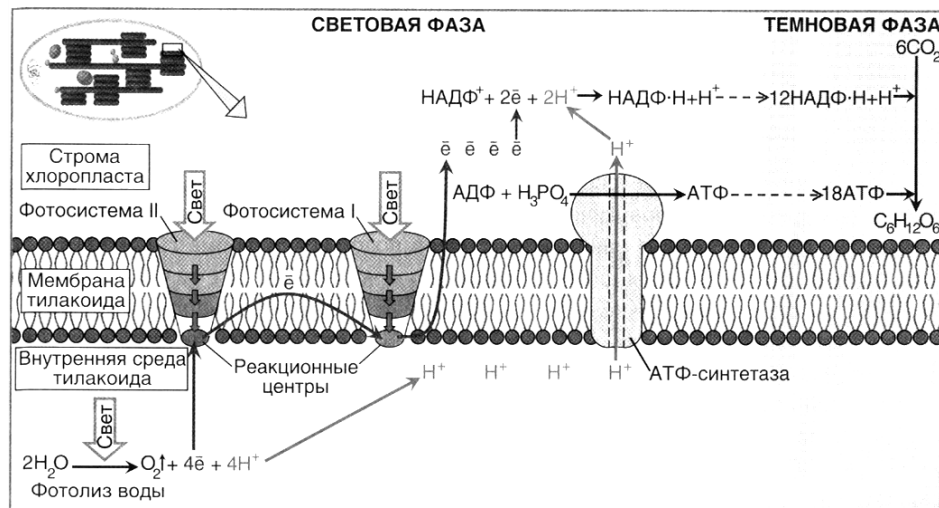


Рис. 1. Схема фотосинтеза

Фазы фотосинтеза

Признак	Световая фаза	Темновая фаза
Место протекания		
Условия реакций		
Исходные вещества		
Конечные продукты реакции		
Источник энергии		

Задание 2. Решите задачу.

За сутки взрослый человек при дыхании потребляет 430 г кислорода. Одно 25-летнее дерево (тополь) — в процессе фотосинтеза за 5 весенне-летних месяцев поглощает 42 кг углекислого газа. Определите, сколько таких деревьев обеспечат кислородом одного человека в год?

Задание 3. Впишите пропущенное слово или понятие.

1. Основной процесс, в ходе которого происходит аккумуляция энергии Солнца в химических связях органических соединений, называется _____.

2. Растениям для фотосинтеза необходимы только длины волн _____ и _____ спектров видимого света.

3. Перечисленные понятия и процессы, кроме двух, используют для описания световой стадии фотосинтеза. Определите 2 понятия, «выпадающих» из общего списка:

- 1) перемещение электронов;
- 2) фотолиз воды;
- 3) окисление НАДФ·Н;
- 4) восстановление углерода водородом;
- 5) фотофосфорилирование.

Ответ запишите цифрами в порядке возрастания.

Подпись преподавателя

Занятие № 14. Тема: ГЕНЕТИЧЕСКИЙ КОД И ЕГО СВОЙСТВА. БИОСИНТЕЗ БЕЛКА. РЕАКЦИИ МАТРИЧНОГО СИНТЕЗА

« ____ » _____ 202__ г.

Цель занятия: изучить свойства генетического кода, процесс реализации генетической информации.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ	ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ
<p>1. Ген. Генетический код. Свойства генетического кода.</p> <p>2. Биосинтез белка в клетке.</p> <p>3. Реакции матричного синтеза.</p>	<p>1. Генетический код — это: а) двойная цепочка ДНК; б) набор хромосом данного организма; в) система записи генетической информации в виде последовательности нуклеотидов в ДНК; г) система записи генетической информации в виде последовательности нуклеотидов в р-РНК; д) определенная последовательность аминокислот в полипептиде.</p> <p>2. Информацию о структуре одного белка содержит: а) молекула ДНК; б) ген; в) триплет; г) молекула т-РНК; д) молекула р-РНК,</p> <p>3. Иницирующий кодон и-РНК: а) УАА; б) ААГ; в) АУГ; г) АУА; д) УУУ.</p> <p>4. При биосинтезе белка в клетках эукариот происходят: а) транскрипция и трансляция — в ядре; б) транскрипция и трансляция — в цитоплазме; в) транскрипция — в ядре, трансляция — в цитоплазме; г) транскрипция — в цитоплазме, трансляция — в ядре; д) транскрипция и трансляция — в ядре, репликация — в цитоплазме.</p> <p>5. Терминирующий кодон и-РНК: а) УАА; б) ААГ; в) АУГ; г) АУА; д) УУУ.</p> <p>6. Транскрипция — это: а) «узнавание» аминокислоты т-РНК; б) перенос аминокислот в рибосому; в) удвоение ДНК; г) синтез и-РНК; д) образование полипептида.</p> <p>7. При трансляции внутри рибосомы одновременно находится участок и-РНК равный: а) 3 нуклеотидам; б) 6 триплетам; в) 1 триплету; г) 2 триплетам; д) 3 триплетам.</p> <p>8. Реакции матричного синтеза: 1 — фотосинтез, 2 — гликолиз, 3 — фототоллиз, 4 — репликация ДНК, 5 — транскрипция, 6 — трансляция: а) 1, 2, 3; б) 4, 5, 6; в) 1, 4, 5; г) 2, 3, 6; д) 3, 4, 5.</p> <p>9. Для соединения аминокислоты с молекулой т-РНК требуются: 1) 1 молекула НАД•Н+Н⁺; 2) 1 молекула АТФ; 3) 1 молекула АТФ и 1 молекула НАД•Н+Н⁺; 4) фермент аминоацил — т-РНК-синтетаза; 5) фермент-полимераза: а) 1, 5; б) 2, 4; в) 3, 4; г) 3, 5; д) 1, 2.</p> <p>10. В процессе трансляции непосредственного участия не принимают молекулы: 1) т-РНК; 2) и-РНК; 3) глюкозы; 4) НАД•Н+Н⁺; 5) аминокислот: а) 1, 2; б) 3, 4; в) 4, 5; г) 1, 3, 5; д) 2, 3.</p>
ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ	
<p>1. Антикодон —</p> <p>2. Ген —</p> <p>3. Иницирующий кодон —</p> <p>4. Кодон —</p> <p>5. Полисома —</p> <p>6. Реакции матричного синтеза —</p> <p>7. Терминатор —</p> <p>8. Триплет —</p>	

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Заполните таблицу.

Свойства генетического кода

Свойства генетического кода	Характеристика
1. Триплетность	
2. Универсальность	
3. Непрерывность	
4. Неперекрываемость	
5. Избыточность (или множественность, или вырожденность)	
6. Однозначность (или специфичность)	
7. Однонаправленность	

Задание 2. Напишите этапы биосинтеза белка и где они происходят.

Этап биосинтеза белка	Где происходит
1)	
2)	

Задание 3. Заполните таблицу.

Реакции матричного синтеза

Реакции матричного синтеза	Матрица
1)	
2)	
3)	

Задание 4. Рассмотрите рис. 1.

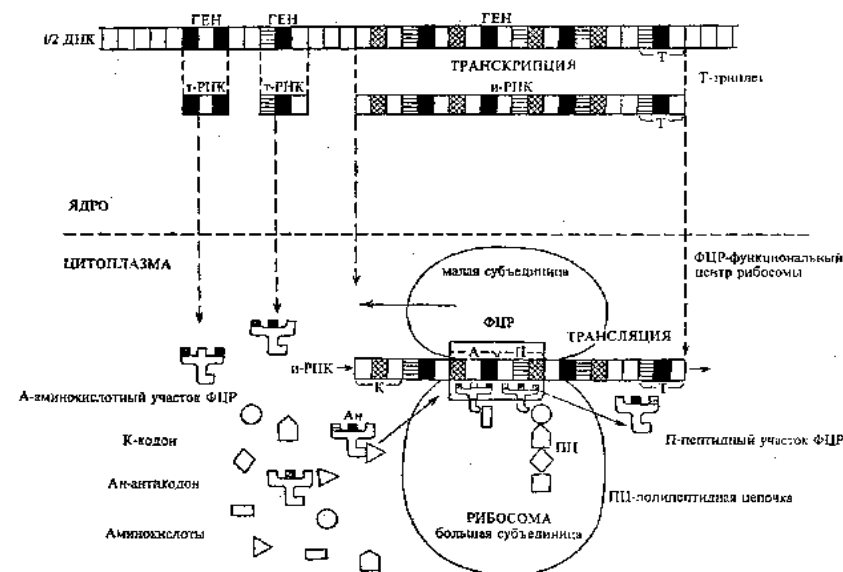


Рис. 1. Биосинтез белка

Задание 5. Впишите пропущенное слово или понятие.

1. Процесс транскрипции обеспечивает фермент _____.
2. Молекула т-РНК на «черешке» имеет место для прикрепления аминокислоты, а на верхушке _____.
3. Перевод последовательности нуклеотидов молекулы и-РНК в последовательность аминокислот полипептида называется _____.
4. т-РНК приносит аминокислоту в _____ центр рибосомы.
5. Установление пептидных связей между соседними аминокислотами при биосинтезе белка происходит в _____ центре рибосомы.
6. Для активации аминокислоты необходим фермент _____.

Подпись преподавателя

Цель занятия: научиться решать задачи на транскрипцию, трансляцию, свойства генетического кода.

ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ	ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА
<p>1. Сплайсинг — это процесс: а) транскрипции эукариотического гена; б) присоединения интронов к экзонам; в) вырезания копий экзонов из РНК и сшивания копий интронов; г) вырезания копий интронов из РНК и сшивания копий экзонов; д) трансляции структурных белков.</p> <p>2. Известно, что аминокислоте валину соответствуют кодоны ГУУ, ГУЦ, ГУА, ГУГ, аспарагиновой кислоте — ГАУ, ГАЦ, аланину — ГЦУ, ГЦА, ГЦГ, ГЦЦ, глутаминовой кислоте — ГАА, ГАГ. Составьте полипептидную цепочку, синтезированную на основе и-РНК с последовательностью нуклеотидов: ГЦГ ГУА ГАА ГЦЦ ГАЦ: а) Ала-Глу-Вал-Ала-Асп; б) Ала-Вал-Глу-Ала-Асп; в) Ала-Вал-Ала-Глу-Асп; г) Вал-Ала-Асп-Глу-Ала; д) Вал-Глу-Ала-Асп-Асп.</p> <p>3. В цитоплазме клетки содержится тРНК с антикодонами ГЦГ, ГУА, ГАУ, ГЦЦ, ГУЦ. Укажите триплеты ДНК, которые несут информацию об аминокислотах, связанных с этими тРНК: а) ЦГЦ, ЦАТ, ЦТА, ЦГГ, ЦАГ; б) ГЦГ, ГТА, ГТА, ГЦЦ, ГТЦ; в) ГЦГ, ГТА, ГАТ, ГЦЦ, ГЦТ; г) ГЦГ, ГТА, ГАТ, ГЦЦ, ГТЦ; д) ГЦГ, ГТА, ГАТ ЦГГ, ЦАГ.</p> <p>4. Определите, какие из перечисленных кодонов не соответствуют аминокислотам в полипептидной цепи: 1 — АУГ; 2 — УГА; 3 — ГГГ; 4 — УУУ; 5 — УАГ; 6 — УАУ; 7 — УАА; 8 — ААА: а) 1, 2, 5, 7, 8; б) 1, 2, 7; в) 1, 3, 8; г) 2, 3, 4, 6, 8; д) 2, 5, 7.</p> <p>5. Транскрибируемый участок цепи ДНК имеет следующую нуклеотидную последовательность: ТАА ЦЦТ ГТТ ЦЦТ АТЦ ЦЦА. Сколько молекул глицина включится в пептид при трансляции, если известно, что аминокислоту глицин в рибосому могут доставить тРНК, имеющие антикодоны ЦЦА, ЦЦГ, ЦЦУ, ЦЦЦ, а терминирующим является кодон УАГ: а) 5; б) 2; в) 3; г) 4; д) 6?</p> <p>6. Кодону АУА комплементарен антикодон: а) ЦУЦ; б) ГАГ; в) УАУ; г) АТА; д) АУА.</p> <p>7. Какие триплеты служат стартовыми кодонами? а) УАА и УАГ; б) АУГ и ГУГ; в) ГЦА и ЦГА; г) только ГУГ, только УАУ.</p>	<p>Задание 1. Решите задачи.</p> <p>Задача 1. Одна из цепей молекулы ДНК имеет следующий порядок нуклеотидов: ГАГГЦТЦТАГГТАЦЦАГТ. а) Определите последовательность кодонов и-РНК, синтезированной на комплементарной цепи. б) Определите последовательность аминокислот в полипептиде, закодированном в данном гене.</p> <p style="text-align: center;">Исходная цепочка ДНК: Г А Г Г Ц Т Ц Т А Г Г Т А Ц Ц А Г Т</p> <p>а) б)</p> <p>Задача 2. Фрагмент молекулы адренокортикотропного гормона человека, вырабатываемого передней долей гипофиза, имеет структуру: сер-тир-сер-мет-глу-гис-фен-арг. Определите один из вариантов антикодонов т-РНК, участвующих в биосинтезе фрагмента АКТГ.</p>

СООТВЕТСТВИЕ КОДОНОВ И-РНК АМИНОКИСЛОТАМ

Второе азотистое основание

Первое азотистое основание	У	У	Ц	А	Г	У
		У	Ц	А	Г	Ц
		лей	сер	non	non	А
		лей	сер	non	три	Г
	Ц	лей	про	гис	арг	У
		лей	про	гис	арг	Ц
		лей	про	гли	арг	А
		лей	про	гли	арг	Г
	А	иле	тре	асн	сер	У
		иле	тре	асн	сер	Ц
		иле	тре	лиз	арг	А
		мет	тре	лиз	арг	Г
	Г	вал	ала	асп	гли	У
		вал	ала	асп	гли	Ц
		вал	ала	глу	гли	А
		вал	ала	глу	гли	Г

Третье азотистое основание

Задача 3. Белок состоит из 200 аминокислот. Какую длину имеет определяющий его ген, если расстояние между соседними нуклеотидами в молекуле ДНК (измеренное вдоль оси спирали) составляет 0,34 нм?

Задача 4. Виток спирали ДНК составляет 3,4 нм, а каждый виток содержит 10 пар нуклеотидов. Какую длину (нм) имеет ген, если молекула белка состоит из 80 аминокислотных остатков.

Задача 5. Молекула и-РНК, содержащая информацию о глобулярном белке, была синтезирована на основе кодирующей цепи гена, которая состояла из 480 нуклеотидов и включала 2 интрона по 60 и 90 нуклеотидов соответственно. Определите количество аминокислот в белке, синтезированном на основе данной и-РНК.

Задача 6. Пептид имеет следующую аминокислотную последовательность: **Иле-Мет-Вал-Ала-Сер-Цис**. Определите длину (нм) кодирующей цепи молекулы ДНК, если линейная длина одного нуклеотида в среднем составляет 0,34 нм.

Задача 7. Кодирующая цепь молекулы ДНК имеет последовательность: **ААГТТЦГГЦТТ...** Какая аминокислота будет в полипептиде на третьем месте, если выпадет второй нуклеотид?

Задача 8. Участок молекулы ДНК, кодирующей полипептид, имеет следующее строение: **АТАЦГАТТААГАГТЦ**. Во время репликации четвертый цитозин и пятый гуанин слева выпали из цепи. Определите последовательность аминокислот в полипептиде до и после репликации.

Задача 9. Транскрибируемый участок цепи ДНК имеет последовательность триплетов: **ТАЦ ГАА ТТЦ ТЦТ ТАА ТТТ ГЦТ ГАТ АТТ ТТТ АГТ ТГГ**. Сколько молекул лизина включится в полипептидную цепь, если известно, что **УУУ** и **УУЦ** — это лизиновые антикодоны, а кодон **УАА** свидетельствует о прекращении процесса трансляции?

Задача 10. В результате транскрипции фрагмента ДНК получена пре-иРНК **3'АУГГГГГЦГАУАЦЦЦ5'**. Какой будет последовательность зрелой и-РНК после сплайсинга, если известно, что интронами в этой ДНК являются участки **ЦЦЦЦЦ** и **ГГГ**?

Задача 11. Транскрибируемый участок цепи ДНК имеет нуклеотидную последовательность: **ГЦА ЦГТ ААА ЦГТ АТЦ ЦГА**. Сколько молекул аланина включится в пептид при трансляции, если известно, что аминокислоту аланин в рибосому могут доставить тРНК, имеющие антикодоны **ЦГА**, **ЦГГ**, **ЦГУ**, **ЦГЦ**, а терминирующим является кодон **УАГ**?

Задача 12. Участок одной цепи молекулы ДНК содержит 200 генов. Каждый ген включает промотор из 200 нуклеотидов, закодированную информацию о 145 аминокислотах, 2 интрона, по 31 нуклеотиду каждый и терминатор из 1 триплета. Рассчитайте, сколько секунд понадобится для репликации этого участка цепи молекулы ДНК, если ДНК-полимераза движется со скоростью 700 нм в секунду, а линейная длина одного нуклеотида равна 0,34 нм.

Подпись преподавателя

Занятие № 16. Тема: КЛЕТОЧНЫЙ ЦИКЛ. ПОДГОТОВКА КЛЕТКИ К ДЕЛЕНИЮ. БИНАРНОЕ ДЕЛЕНИЕ КЛЕТКИ. ПРЯМОЕ И НЕПРЯМОЕ ДЕЛЕНИЕ КЛЕТКИ. МИТОЗ, БИОЛОГИЧЕСКАЯ СУЩНОСТЬ И ЗНАЧЕНИЕ

« ____ » _____ 202__ г.

Цель занятия: изучить способы деления клеток; клеточный и митотический цикл; интерфазу, митоз и его значение.

<p align="center">КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</p> <ol style="list-style-type: none"> Способы деления клеток. Биологическое значение деления. Жизненный и митотический циклы клетки. Интерфаза и ее периоды. Амитоз. Деление бактериальных клеток. Характеристика фаз митоза. Биологическое значение митоза. 	<ol style="list-style-type: none"> В пресинтетический период интерфазы происходит: 1 — синтез РНК и АТФ, 2 — синтез ДНК, 3 — синтез белков-ферментов, 4 — накопление нуклеотидов ДНК, 5 — синтез белков ахроматинового веретена, 6 — репликация ДНК, 7 — рост клетки: а) 1, 3, 4, 7; б) 2, 3, 5; в) 4, 6, 7; г) 1, 2, 6; д) 1, 3, 5. В синтетический период интерфазы происходит: 1 — синтез РНК и АТФ, 2 — синтез ДНК, 3 — синтез белков-ферментов, 4 — накопление нуклеотидов ДНК, 5 — синтез белков ахроматинового веретена, 6 — репликация ДНК, 7 — рост клетки: а) 1, 3, 4, 7; б) 2, 3, 5; в) 4, 6, 7; г) 1, 2, 6; д) 1, 3, 5.
<p align="center">ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</p> <ol style="list-style-type: none"> Амитоз — Бинарное деление — Интерфаза — Клеточный цикл (жизненный цикл) — Митотический цикл клетки — 	<ol style="list-style-type: none"> В постсинтетический период интерфазы происходит: 1 — синтез РНК и АТФ, 2 — синтез ДНК, 3 — синтез белков-ферментов, 4 — накопление нуклеотидов ДНК, 5 — синтез белков ахроматинового веретена, 6 — репликация ДНК, 7 — рост клетки: а) 1, 3, 4, 7; б) 2, 3, 5; в) 4, 6, 7; г) 1, 2, 6; д) 1, 3, 5. Число хромосом – n, число хроматид – chr. Набор генетического материала в соматической клетки человека сразу после ее образования: а) n = 46, chr = 92; б) n = 46, chr = 46; в) n = 23, chr = 46; г) n = 23, chr = 23; д) n = 23, chr = 92. Число хромосом — n, число наборов ДНК — c. Набор генетического материала в клетке в пресинтетический период интерфазы: а) 1n1c; б) 1n2c; в) 2n2c; г) 2n4c; д) 2n8c.
<p align="center">ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ</p> <ol style="list-style-type: none"> Амитозом часто делятся клетки: 1 — половых желез, 2 — нервной ткани, 3 — костной ткани, 4 — эпителия мочевого пузыря, 5 — поврежденных тканей, 6 — роговицы глаза: а) 1, 2, 3; б) 4, 5, 6; в) 2, 3, 4; г) 1, 4, 6; д) 4, 5. Основные типы деления эукариотических клеток: а) шизогония и митоз; б) амитоз и митоз; в) мейоз и почкование; г) митоз и почкование; д) почкование и амитоз. Спирализация хроматина и формирование хромосом происходит в фазе митоза: а) анафазе; б) профазе; в) телофазе; г) метафазе; д) интерфазе. 	<ol style="list-style-type: none"> Число хромосом — n, число наборов ДНК — c. Набор генетического материала в клетке в конце синтетического периода интерфазы: а) 1n1c; б) 1n2c; в) 2n2c; г) 2n4c; д) 2n8c. Число хромосом — n, число наборов ДНК — c. Набор генетического материала в клетке в постсинтетический период интерфазы: а) 1n1c; б) 1n2c; в) 2n2c; г) 2n4c; д) 2n8c. В метафазу митоза происходит: а) конъюгация хромосом; б) деспирализация хромосом; в) растворение кариолеммы и ядрышек; г) расхождение хроматид к полюсам; д) расположение хромосом на экваторе клетки.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Рассмотрите рис. 1. Укажите фазы митоза и период интерфазы. Напишите соответствующий генетический материал.

- 1 — интерфаза (G_2) —
 2 — профаза —
 3 — метафаза —
 4 — анафаза —
 5 — телофаза —

Задание 2. Рассмотрите рис. 2. Расставьте соответствующие номера.

- интерфаза (G_2) —
 профаза —
 метафаза —
 анафаза —
 телофаза —

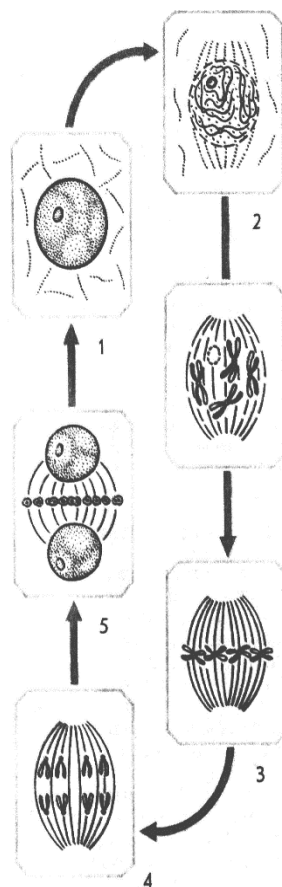


Рис. 1. Митоз в растительной клетке

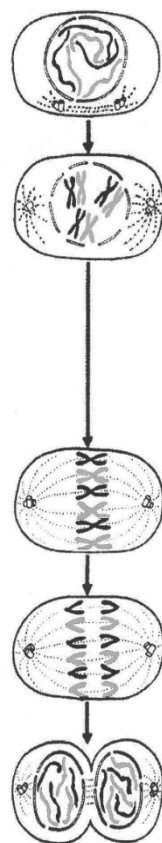


Рис. 2. Митоз в животной клетке

Задание 3. Решите задачи.

Задача 1. Каково количество хромосом и хроматид в метафазе митоза в клетке организма с кариотипом 18?

Задача 2. Общая масса всех молекул ДНК в 24 хромосомах одной соматической клетки тритона в G_1 -периоде составляет $3 \cdot 10^{-9}$ мг. Чему будет равна масса молекул ДНК в этой клетке в начале анафазы митоза?

Задача 3. Диплоидный набор хромосом составляет 12 хромосом. Сколько хроматид направляется к каждому полюсу в анафазе митоза?

Задание 4. Впишите пропущенное слово или понятие.

1. Нарушение ядерно-цитоплазматического отношения является основной причиной наступления _____.
2. Содержание генетического материала в профазу митоза — _____.
3. Амитоз — прямое деление клетки, а митоз — _____.
4. Укажите, какой цифрой обозначена правильно составленная пара, определяющая фазу митоза и ее описание: 1) анафаза — исчезает ядрышко и распадается ядерная оболочка хромосомы располагаются в цитоплазме свободно; 2) телофаза — происходит раскручивание (деспирализация) хромосом, они становятся плохо различимыми в микроскоп; 3) профаза — вокруг хромосом формируется ядерная оболочка, в ядре появляются ядрышки; происходит разделение цитоплазмы с образованием двух клеток; 4) метафаза — во время движения к полюсам клетки дочерние хромосомы изгибаются, поворачиваются областью первичной перетяжки в сторону полюсов клетки. _____

Подпись преподавателя

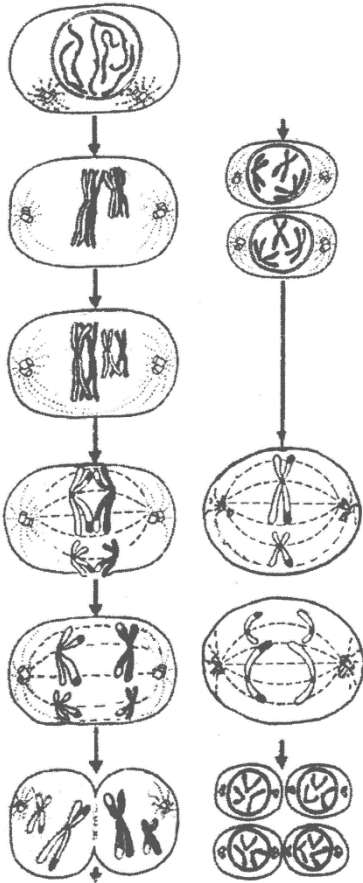
Занятие № 17. Тема: МЕЙОЗ, БИОЛОГИЧЕСКАЯ СУЩНОСТЬ И ЗНАЧЕНИЕ. СХОДСТВА И РАЗЛИЧИЯ МИТОЗА И МЕЙОЗА

« ____ » _____ 202__ г.

Цель занятия: изучить мейоз и его биологическое значение.

<p align="center">КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</p> <p>1. Характеристика фаз мейоза I и мейоза II. Изменение содержания генетического материала. 2. Биологическое значение мейоза. 3. Сходства и отличия мейоза и митоза. Гибель клеток.</p>	<p align="center">ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ</p> <p>1. Для организма с кариотипом 18 хромосом в метафазе II мейоза количество хромосом и количество хроматид в клетке соответственно составляет: а) 9 и 9; б) 9 и 18; в) 18 и 18; г) 18 и 36; д) 36 и 36. 2. Мейозом делятся клетки: а) половых желез; б) эмбриональной ткани; в) про-кариот; г) эпителия мочевого пузыря; д) поврежденных тканей. 3. Число хромосом – n, число хроматид – хр. Набор генетического материала клетки, вступающей в мейоз: а) 1n1хр; б) 1n2хр; в) 2n1хр; г) 2n2хр; д) 2n4хр. 4. В анафазу мейоза II происходит: а) спирализация хромосом; б) расхождение хромосом к полюсам; в) конъюгация хромосом и кроссинговер; г) расхождение хроматид к полюсам; д) растворение кариолеммы и ядрышек. 5. Биваленты образуются в фазу мейоза: а) только в профазу мейоза I; б) только в профазу мейоза II; в) в профазу и анафазу мейоза I; г) в метафазу мейоза II; д) в телофазу мейоза I. 6. Кроссинговер происходит в фазу мейоза: а) только в профазу мейоза I; б) только в профазу мейоза II; в) в профазу и метафазу мейоза I; г) в метафазу мейоза II; д) в телофазу мейоза I. 7. Интеркинез — это: а) промежуток между двумя митозами; б) промежуток между двумя делениями мейоза; в) жизненный цикл клетки; г) митотический цикл клетки; д) период репликации ДНК. 8. В профазе мейоза I клетка человека содержит: а) 23 хроматиды; б) 46 хроматид; в) 92 хроматиды; г) 138 хроматид; д) 184 хроматиды. 9. В профазе мейоза II клетка человека содержит: а) 23 хроматиды; б) 46 хроматид; в) 92 хроматиды; г) 138 хроматиды; д) 184 хроматиды. 10. Число хромосом — n, число наборов ДНК — c. Набор генетического материала 2n4c в клетке содержится в: 1 — профазу митоза, 2 — профазу мейоза I, 3 — постсинтетический период интерфазы, 4 — метафазу митоза, 5 — телофазу мейоза I, 6 — пресинтетический период интерфазы: а) 1, 2, 3, 4; б) 1, 3, 4, 6; в) 2, 3, 5; г) 3, 5; д) 5, 6. 11. Набор генетического материала 2n2c в клетке содержится в: 1 — профазу митоза, 2 — профазу мейоза I, 3 — телофазу митоза, 4 — метафазу митоза, 5 — телофазу мейоза I, 6 — пресинтетический период интерфазы: а) 1, 2, 3, 4; б) 1, 3, 4, 6; в) 2, 3, 5; г) 3, 5; д) 3, 6.</p>
<p align="center">ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</p> <p>1. Апоптоз —</p> <p>2. Биваленты (тетрады) —</p> <p>3. Интеркинез —</p> <p>4. Конъюгация —</p> <p>5. Кроссинговер —</p> <p>6. Мейоз —</p> <p>7. Некроз —</p> <p>8. Эквационное деление —</p>	

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА



Задание 1. Рассмотрите рис. 1. Укажите фазы мейоза I и мейоза II. Напишите набор генетического материала в эти фазы.

Рис. 1. Мейоз в животной клетке:
1 — интерфаза (G_2) —

Мейоз I:

- 2 — профаза —
- 3 — метафаза —
- 4 — анафаза —
- 5 — телофаза —

Мейоз II:

- 6 — профаза —
- 7 — метафаза —
- 8 — анафаза —
- 9 — телофаза —

Задание 2. Укажите, в какую фазу мейоза происходят нижеперечисленные процессы.

- Конъюгация —
- Кроссинговер —
- Редукция числа хромосом —

Задание 3. Заполните таблицу и напишите сходства митоза и мейоза.

Отличительные особенности митоза и мейоза

Признак	Митоз	Мейоз
В каких клетках происходит		
Количество делений		
Репликация ДНК		
Конъюгация		
Кроссинговер		
Количество образующихся клеток		
Что расходится к полюсам в анафазе		
Генетическая характеристика дочерних клеток		

Задание 4. Установите соответствие между фазой деления клетки и характеристиками. Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая последовательность букв первого столбца, например, A23B12.

Фаза деления	Характеристика
А. Метафаза митоза	1. Происходит деспирализация хромосом 2. Хромосомы прикрепляются к микротрубочкам веретена деления
Б. Метафаза II мейоза	3. В области экватора располагаются биваленты 4. Завершается образование веретена деления 5. Содержание генетического материала в клетке $1n2c$ 6. Содержание генетического материала у каждого полюса клетки $2n2c$

Задание 5. Установите соответствие между характеристиками и стадиями мейоза: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца. *Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая последовательность букв первого столбца, например, А23Б12.*

Характеристики	Стадии мейоза
А. Компактизация хромосом Б. Расхождение хроматид к полюсам В. Хромосомы содержат одну хроматиду Г. Обмен участками между хромосомами Д. Образование бивалентов	1. Профаза I 2. Анафаза II

Задание 6. Установите соответствие между процессами, происходящими во время деления клетки, и способами деления. К каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца. *Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая последовательность букв первого столбца, например, А23Б12.*

Характеристики процессов	Способ деления
А. Обеспечивает рост и развитие организма Б. В результате деления образуются соматические клетки В. Поддерживает постоянство числа хромосом в клетках особей вида при половом размножении Г. Лежит в основе комбинативной изменчивости Д. Лежит в основе вегетативного размножения Е. В процессе деления образуются биваленты	1. Митоз 2. Мейоз

Задание 7. Решите задачи.

Задача 1. Диплоидный набор клетки составляет 12 хромосом. Сколько хроматид направляется к каждому полюсу в анафазе второго мейотического деления?

Задача 2. Диплоидный набор клетки составляет 48 хромосом. Сколько хроматид направляется к каждому полюсу в анафазе первого мейотического деления?

Задача 3. Каково количество хромосом и хроматид в клетке в конце метафазы II мейоза для организма с кариотипом 18 хромосом?

Задание 8. Впишите пропущенное слово или понятие.

- Первое деление мейоза, которое характеризуется уменьшением числа хромосом вдвое, называется _____.
- Второе деление мейоза, при котором сохраняется гаплоидность клеток, называется _____.
- Генетические процессы, происходящие в профазу мейоза I: конъюгация гомологичных хромосом и _____.
- В результате митоза образуются _____ клетки с _____ набором хромосом.
- В результате мейоза образуются _____ клетки с _____ набором хромосом.
- Промежуток между мейозом I и мейозом II называется _____.
- В анафазу мейоза II к полюсам клетки расходятся дочерние хромосомы, состоящие из _____ хроматид (ы).
- Запрограммированная клеточная смерть называется _____.
- Гибель клетки, связанная с нарушением внутриклеточного гомеостаза в результате нарушения проницаемости клеточных мембран, называется _____.

Подпись преподавателя

Занятие № 18. Тема: БЕСПОЛОЕ И ПОЛОВОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ ОРГАНИЗМОВ

«___» _____ 202__ г.

Цель занятия: изучить формы размножения организмов, их значение.

<p style="text-align: center;">КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</p> <ol style="list-style-type: none">1. Размножение — одно из важнейших свойств живого. Типы размножения организмов.2. Характеристика форм бесполого размножения одноклеточных и многоклеточных организмов.3. Половой процесс (конъюгация и копуляция).4. Характеристика полового размножения. Партогенез.5. Сравнение особенностей бесполого и полового размножения.	<ol style="list-style-type: none">8. Облигатный партеногенез —9. Партогенез —10. Половой процесс —11. Половое размножение —12. Размножение —13. Регенерация —14. Спорангии —15. Спорообразование —16. Споры —17. Факультативный партеногенез —
<p style="text-align: center;">ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</p> <ol style="list-style-type: none">1. Апомиксис —2. Бесполое размножение —3. Вегетативное размножение —4. Гаметы —5. Гонады —6. Конъюгация —7. Копуляция —	

ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Характерные черты бесполого размножения: 1 — участвует одна родительская особь, 2 — участвуют две родительские особи, 3 — генотипы дочерних организмов идентичны родительскому, 4 — имеет место комбинативная изменчивость, 5 — быстрое увеличение числа потомков, 6 — сохраняет сортовые качества растений: а) 1, 3, 5, 6; б) 2, 4; в) 2, 3, 4; г) 1, 3, 4, 5; д) 4, 5, 6.
2. Характерные черты полового размножения: 1 — участвует одна родительская особь, 2 — участвуют две родительские особи, 3 — генотипы дочерних организмов идентичны родительскому, 4 — имеет место комбинативная изменчивость, 5 — быстрое увеличение числа потомков, 6 — сохраняет сортовые качества растений: а) 1, 3, 5, 6; б) 2, 4; в) 2, 3, 4; г) 1, 3, 4, 5; д) 4, 5, 6.
3. Виды вегетативного размножения: 1 — простое бинарное деление, 2 — фрагментация, 3 — митоз, 4 — партеногенез, 5 — почкование, 6 — спорообразование: а) 1, 2, 3, 5; б) 1, 2, 5, 6; в) 5, 6; г) 2, 5; д) 1, 4.
4. Половой процесс — это: а) разновидность бесполого размножения; б) образование половых клеток; в) объединение генетической информации двух особей одного вида; г) обмен генетической информацией между особями одного вида; д) в + г.
5. Споры образуются путем: а) бинарного деления; б) митоза; в) мейоза; г) почкования; д) б + в.
6. В вегетативном размножении может (могут) участвовать: а) циста амёбы; б) корень смородины; в) пыльца тюльпана; г) гаметы; д) гонады.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Рассмотрите рис. 1. Какой вид размножения червя изображен?

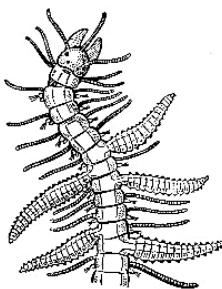


Рис. 1. Многочетинковый кольчатый червь

Задание 2. Рассмотрите рис. 2. Найдите бесполое поколение (полипа) и подпишите. Какое размножение характерно для полипа?

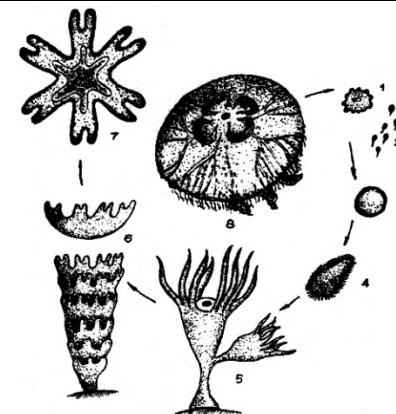


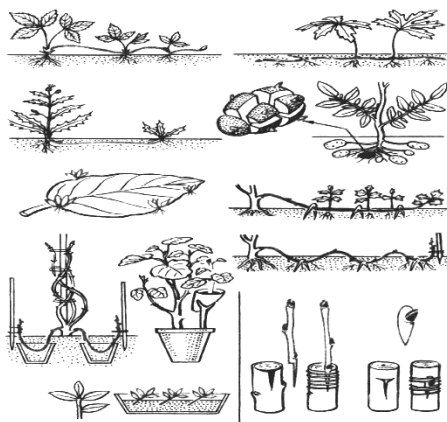
Рис. 2. Схема жизненного цикла сцифоидной медузы аурелии

Задание 3. Заполните таблицу.

Сравнительная характеристика полового и бесполого размножения

Признак	Бесполое размножение	Половое размножение
1. Каким организмам свойственно?		
2. Число родительских особей		
3. Источник генетической информации для развития потомка		
4. Процесс деления, лежащий в основе размножения		
5. Сходство потомков с родителями		
6. Преимущества		
7. Эволюционное значение		

Задание 4. Сделайте подписи к рис. 3.



- усами;
- корневищем;
- корнем;
- клубнем;
- листом;
- отводкой побегов;
- черенками;
- прививки черенком и почкой.

Рис. 3. Вегетативное размножение растений

Задание 5. Заполните таблицу.

Способы размножения

Бесполое размножение		Половое размножение	
Одноклеточные организмы	Многоклеточные организмы	Одноклеточные организмы	Многоклеточные организмы

Задание 6. Укажите признаки, характерные для полового (I) и бесполого (II) размножения: а) приводит к увеличению численности особей; б) одним из способов является партеногенез; в) обычно участвуют две особи; г) новый организм развивается из зиготы; д) на материнском организме образуются специализированные клетки — споры; е) участвуют клубни или луковицы.

I —

II —

Задание 7. Впишите пропущенное слово или понятие.

1. Способность живых организмов воспроизводить себе подобных, обеспечивая непрерывность и преемственность жизни в ряду поколений, называется _____.
2. Основные виды бесполого размножения: вегетативное и _____.
3. Способы вегетативного размножения животных: почкование и _____.
4. При половом размножении участвуют, как правило, _____ родительские особи.
5. Половое размножение характеризуется образованием специальных клеток, которые называются _____.
6. Половое размножение характеризуется _____ изменчивостью.
7. Объединение или обмен генетической информацией между особями одного вида называется _____.
8. Разновидности полового процесса: копуляция и _____.
9. Половой процесс объединился с половым размножением у _____ организмов.
10. Развитие организма из яйцеклетки без оплодотворения называется _____.
11. Регенерация лежит в основе _____.
12. Главное достоинство размножения спорами _____.
13. Вегетативное размножение характерно только для _____.

Подпись преподавателя

Занятие № 19. Тема: **ПОЛОВЫЕ КЛЕТКИ: ЯЙЦЕКЛЕТКИ И СПЕРМАТОЗОИДЫ, ИХ ОБРАЗОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ**

« ___ » _____ 202__ г.

Цель занятия: изучить процессы гаметогенеза, строение женских и мужских гамет.

<p align="center">КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</p>	<p align="center">ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ</p>
<p align="center">ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</p> <p>1. Акросома —</p> <p>2. Антеридии —</p> <p>3. Архегонии —</p> <p>4. Гаметангии —</p> <p>5. Гаметогенез —</p> <p>6. Гермафродиты —</p> <p>7. Оогенез —</p> <p>8. Раздельнополые организмы —</p> <p>9. Сперматогенез —</p> <p>10. Семенники —</p> <p>11. Яичники —</p>	<p>1. Гаметогенез — это: а) размножение гамет; б) слияние гамет; в) процесс образования гамет; г) мейотическое деление клеток; д) половое созревание.</p> <p>2. Периоды сперматогенеза: 1 — развитие, 2 — размножение, 3 — рост, 4 — специализация, 5 — созревание, 6 — формирование: а) 1, 2, 3, 4; б) 2, 3, 5, 6; в) 1, 2, 3; г) 1, 2, 3, 6; д) 2, 3, 5.</p> <p>3. Периоды овогенеза: 1 — развитие, 2 — размножение, 3 — рост, 4 — специализация, 5 — созревание, 6 — формирование: а) 1, 2, 3, 4; б) 2, 3, 5, 6; в) 1, 2, 3; г) 1, 2, 3, 6; д) 2, 3, 5.</p> <p>4. Половые клетки образуются из: а) клеток крови; б) клеток половых желез; в) нервных клеток; г) эпителиальных клеток; д) клеток эндокринных желез.</p> <p>5. Число хромосом — n, число наборов ДНК — c. Набор генетического материала половой клетки: а) 1n1c; б) 1n2c; в) 2n1c; г) 2n2c; д) 2n4c.</p> <p>6. В период размножения при гаметогенезе клетки делятся: а) митозом; б) мейозом; в) амитозом; г) шизогонией; д) митозом и мейозом.</p> <p>7. В период созревания при гаметогенезе клетки делятся: а) митозом; б) мейозом; в) амитозом; г) шизогонией; д) митозом и мейозом.</p> <p>8. При мейозе из ооцита I порядка образуются: а) 2 яйцеклетки; б) 4 яйцеклетки; в) 1 яйцеклетка и 3 направительных тельца; г) 2 яйцеклетки и 2 направительных тельца; д) 2 ооцита II порядка.</p> <p>9. Сколько образуется вторичных полярных телец при делении 10 ооцитов I порядка: а) 10; б) 30; в) 5; г) 20; д) 3?</p> <p>10. В результате эквационного деления в сперматогенезе образуются: а) сперматозоиды; б) сперматоциты I порядка; в) сперматогонии; г) сперматиды; д) сперматоциты II порядка.</p> <p>11. Найдите соответствие между видами клеток (А — сперматиды, Б — овоцит II порядка, В — сперматоцит I порядка, Г — овогония, Д — редукционное тельце) и соответствующим им наборам хромосом (1 — гаплоидный, 2 — диплоидный): а) 1 — А Б В, 2 — Г Д; б) 1 — А Б Д, 2 — В Г; в) 1 — В, 2 — А Б Г Д; г) 1 — А В Г, 2 — Б Д.</p>

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Подпишите стадии гаметогенеза, названия незрелых половых клеток, их генетический материал и названия деления клеток.

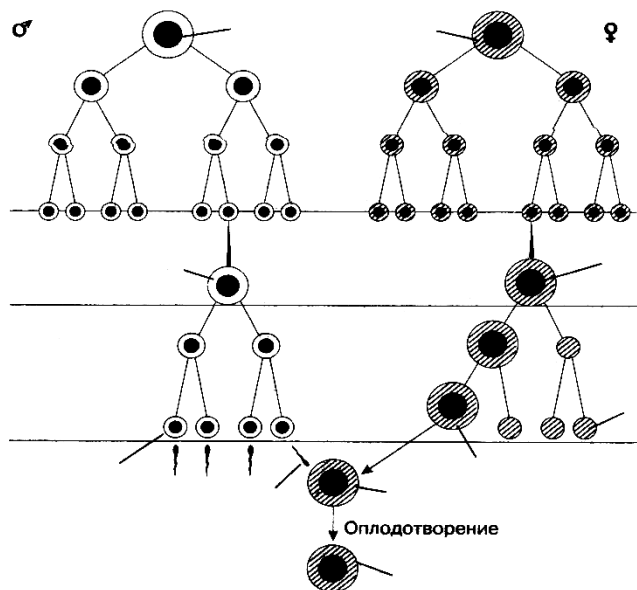


Рис. 1. Сперматогенез и овогенез

Задание 2. Сделайте подписи к рисункам.

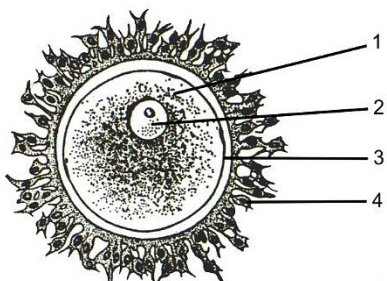
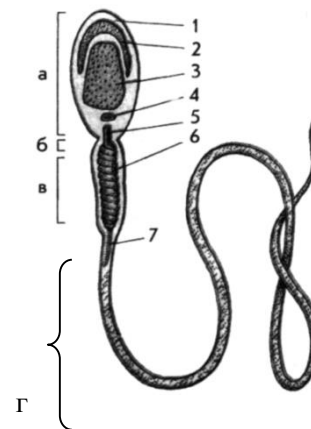


Рис. 2. Яйцеклетка млекопитающих:

- цитоплазма —
- ядро —
- оболочка —
- фолликулярные клетки —

Рис. 3. Сперматозоид человека:

- головка —
- шейка —
- средняя часть —
- хвостик —
- акросома —
- головной чехлик —
- ядро —
- центриоли —
- митохондрия —
- нить —



Задание 3. Решите задачи.

Задача 1. Какое максимальное количество сперматозоидов и сперматид может образоваться у тигра из 80 сперматоцитов второго порядка?

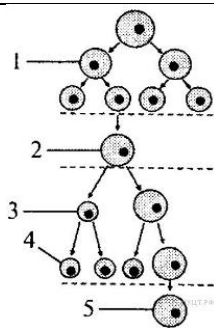
Задача 2. Какое максимальное количество яйцеклеток и направительных телец может образоваться у львицы из 40 ооцитов первого порядка?

Задание 4. Заполните таблицу.

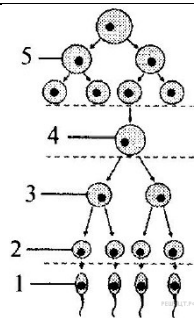
Сравнительная характеристика сперматогенеза и овогенеза

Признаки	Сперматогенез	Овогенез
Где происходит		
Количество стадий		
Стадия размножения		
Стадия роста		
Стадия созревания		
Стадия формирования		
В какой период онтогенеза происходит		

Задание 5. Отметьте цифрами, в какие стадии гаметогенеза клетки имеют диплоидный набор хромосом и как они называются.



Задание 6. Отметьте цифрами, в какие стадии гаметогенеза клетки имеют гаплоидный набор хромосом и как они называются.



Задание 7. Впишите пропущенное слово или понятие.

1. В процессе образования сперматозоидов выделяют стадии: размножения, роста, созревания и _____.
2. В процессе образования яйцеклеток выделяют стадии: _____, роста и созревания.
3. Первое и второе мейотические деления при гаметогенезе происходят в стадии _____.
4. При гаметогенезе в стадии размножения клетки делятся _____.
5. Из одной исходной клетки при сперматогенезе образуется _____ сперматозоида, при овогенезе — _____ яйцеклетка.
6. Отличия сперматогенеза от овогенеза: при сперматогенезе выделяют 4 стадии, при овогенезе — нет стадии _____.
7. Отличия сперматогенеза от овогенеза: при сперматогенезе лучше выражена стадия _____.
8. Отличия сперматогенеза от овогенеза: при овогенезе лучше выражена стадия _____.
9. Основные структурные компоненты сперматозоида: головка, _____ и хвост.
10. Яйцеклетки содержат запасы питательного вещества в виде _____.
11. Ядро яйцеклетки и сперматозоида содержат _____ набор хромосом.

Подпись преподавателя

**Занятие № 20. Тема: ОПЛОДОТВОРЕНИЕ И ОСНОВНЫЕ СТАДИИ РАЗВИТИЯ НА ПРИМЕРЕ ЖИВОТНЫХ.
ПРЯМОЕ И НЕПРЯМОЕ РАЗВИТИЕ ЗАРОДЫША**

«___» _____ 202__ г.

Цель занятия: изучить особенности оплодотворения и этапы эмбрионального и постэмбрионального развития животных.

<p align="center">КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Этапы оплодотворения у животных и их характеристика. 2. Понятие об онтогенезе и его периодизация. Типы онтогенеза. 3. Характеристика стадий эмбрионального развития животных. 4. Постэмбриональное развитие животных (прямое и с метаморфозом). <p>Понятие о жизненном цикле.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 11. Нейруляция — 12. Непрямое развитие — 13. Органогенез — 14. Осеменение — 15. Оплодотворение — 16. Первичноротые животные — 17. Постэмбриональное развитие — 18. Прямое развитие — 19. Провизорные органы — 20. Эмбриогенез —
<p align="center">ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Бластомеры — 2. Бластула — 3. Вторичноротые животные — 4. Гастрюляция — 5. Гистогенез — 6. Дробление — 7. Имаго — 8. Куколка — 9. Личинка — 10. Морула — 	

ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

- 1. Онтогенез — это:** а) историческое развитие вида; б) процесс возникновения жизни на Земле; в) индивидуальное развитие организма; г) историческое развитие класса; д) историческое развитие типа.
- 2. Стадии и периоды эмбрионального развития:** 1 — бластула и гастрюла, 2 — оплодотворение, 3 — сперматозоид и яйцеклетка, 4 — гистогенез, 5 — органогенез: а) 1, 2, 4, 5; б) 1, 4, 5; в) 3, 4; г) только 4, 5; д) все ответы верны.
- 3. Исходя из особенностей эмбрионального развития предложенных организмов, выберите трех вторичноротых животных:** 1) лещ; 2) нереис; 3) сокол; 4) планария; 5) речной рак; 6) жаба: а) 1, 2, 5; б) 1, 3, 6; в) 2, 3, 5; г) 1, 5, 6; д) только 1, 3.
- 4. Исходя из особенностей эмбрионального развития предложенных организмов, выберите трех первичноротых животных:** 1) осетр; 2) цапля; 3) муравей; 4) черепаха; 5) планария; 6) аскарида: а) 1, 5, 6; б) 2, 3, 5; в) 3, 5, 6; г) 1, 3, 6; д) 1, 4, 6
- 5. Гастрюла — это:** 1 — однослойный зародыш, 2 — двухслойный зародыш, 3 — трехслойный зародыш, 4 — стадия закладки осевых органов хордовых, 5 — личинка насекомых: а) 5; б) 1, 2; в) 4; г) 2, 3; д) только 2.
- 6. Производные энтодермы:** а) нервная система и органы чувств; б) скелет и мышцы; в) кровь; г) эпителий кишечника и дыхательная система; д) дерма.
- 7. Производные эктодермы:** а) нервная система и органы чувств; б) скелет и мышцы; в) дыхательная система; г) мочеполовая система; д) хорда.
- 8. Целом в процессе эмбриогенеза развивается из:** а) бластоцели; б) гастрюцели; в) трофобласта; г) мезодермальных карманов; д) бластодермы.
- 9. Выберите организмы, для которых характерно прямое развитие:** 1) пресмыкающиеся; 2) птицы; 3) бабочки; 4) высшие млекопитающие; 5) рыбы; 6) земноводные: а) 1, 3, 6; б) 1, 2, 4; в) 2, 3, 6; г) 1, 5, 6; д) 1, 2, 5.
- 10. Выберите организмы, для которых характерно развитие с полным превращением:** а) кузнечики, клопы, осы, сверчки; б) жуки, бабочки, муравьи, пчелы; в) стрекозы, саранча, пчелы, бабочки; г) шмели, сверчки, кузнечики, осы.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Напишите стадии развития зародыша на рис. 1.



Рис. 1. Стадии развития зародыша:

- I —
II —
III —

Задание 2. Найдите на рис. 1 и сделайте подписи.

- | | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| 1 — бластодерма | 6 — мезодерма |
| 2 — бластоцель | 7 — формирующаяся нервная трубка |
| 3 — эктодерма | 8 — хорда |
| 4 — энтодерма | 9 — целом |
| 5 — гастрюцель (первичная кишка) | |

Задание 3. Укажите, какой этап эмбрионального развития позвоночных соответствует каждому из предложенных процессов.

Процесс	Этап развития
А. Образование хорды	1. Дробление 2. Гастрюляция 3. Гисто- и органогенез
Б. Формирование бластодермы	
В. Образование первичной кишки	
Г. Образование нервной пластинки	
Д. Формирование двух зародышевых листков	

Ответ запишите сочетанием букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца, например, А2Б1В1. Некоторые данные правого столбца могут использоваться несколько раз или не использоваться.

Задание 4. Сделайте подписи к рис. 2.



Рис. 2. Этапы проникновения сперматозоида в яйцеклетку:

- 1 —
- 2 —
- 3 —
- 4 —

Задание 5. Запишите в таблицу органы и ткани, которые развиваются у животных из соответствующих зародышевых листков.

Выделительная система, кровеносная система, лимфатическая система, гипофиз, плавательный пузырь у рыб, дентин зубов, нервная система, хрусталик глаз, эмаль зубов, дерма, железы желудка, скелет, эпидермис, мускулатура, органы чувств, печень, поджелудочная железа, целомический эпителий, подкожная жировая клетчатка, половая система, жабры, легкие, производные эпидермиса (когти, ногти, рога, копыта, волосы, потовые и сальные железы, чешуйки рептилий, перья птиц), сердце, эпителий кишечной трубки, сетчатка глаз, передняя, средняя кишка и задняя кишка у беспозвоночных, хорда, щитовидная железа, эпифиз

Эктодерма	Энтодерма	Мезодерма

Задание 6. Назовите стадии развития животных с полным и неполным превращением. Сделайте подписи к рис. 3.

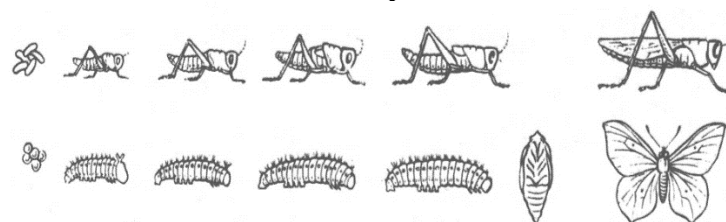
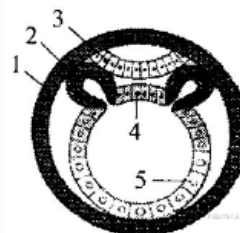


Рис. 3. Развитие насекомых с полным и неполным превращением

Задание 7. Впишите пропущенное слово или понятие.

1. Организмы, у которых во взрослом состоянии бластопор превращается в анальное отверстие, а рот развивается на противоположном конце тела, называются _____.
2. Отдельные пласты клеток, занимающие определенное положение в зародыше, из которых в дальнейшем развиваются все системы органов, называются _____ листки.
3. Типы постэмбрионального развития: _____ и непрямое.
4. У организмов, яйцеклетки которых содержат малое количество желтка, наблюдается _____ постэмбриональное развитие.
5. Стадии развития с неполным превращением: яйцо, _____, взрослая особь.
6. Зигота содержит диплоидный набор хромосом, а каждая хромосома состоит из _____ хроматиды.
7. Из каких элементов нейрулы, обозначенных цифрами 1–5, развиваются следующие структуры хордовых животных:



- а) нервная трубка;
- б) эпидермис кожи;
- в) щитовидная железа;
- г) кровеносная система.

Подпись преподавателя

Цель занятия: выявить уровень знаний материала пройденных тем и закрепить навыки решения задач по молекулярной биологии.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

- | | |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Общая биология — комплексная дисциплина об основных закономерностях жизненных явлений. Значение биологии. 2. Понятие «жизнь». Свойства и признаки живого. 3. Структурная организация живого Уровни организации живой материи. 4. Предмет, задачи цитологии. 5. Основные положения клеточной теории Т. Шванна. Основные положения современной клеточной теории. Значение клеточной теории. 6. Содержание химических элементов в клетке, их классификация. 7. Вода, ее свойства и роль в клетке. Минеральные вещества и их роль в клетке. Понятие о буферности и буферных системах. 8. Органические вещества в клетке. Липиды, их роль в организме. 9. Углеводы, строение и функции. 10. Аминокислоты, их классификации. Строение белков. Разновидности белков. Свойства и функции белков. Ферменты, их роль в процессах жизнедеятельности клетки. 11. Строение, свойства и функции ДНК. Правила Э. Чаргаффа. Самоудвоение ДНК. Понятие о биологически активных веществах. 12. Строение, виды и функции РНК. АТФ и ее роль в клетке. 13. Прокариоты и эукариоты. 14. Строение клетки. Классификация органелл клетки. 15. Строение и функции оболочки растительной и животной клетки. 16. Биологическая (элементарная) мембрана, её модели, строение, свойства и функции. 17. Транспорт веществ. 18. Строение и функции гиалоплазмы. 19. Строение и функции мембранных органелл общего назначения (эндоплазматической сети; комплекса Гольджи; лизосом; митохондрий; пластид; вакуолей растительной клетки). 20. Строение и функции немембранных органелл общего назначения (рибосомы, клеточный центр) и органелл специального значения. | <ol style="list-style-type: none"> 21. Строение и функции интерфазного ядра. Строение метафазной хромосомы. Типы хромосом. 22. Кариотип. Диплоидный и гаплоидный наборы хромосом. Аутосомы, половые хромосомы. 23. Обмен веществ и превращение энергии — основа жизнедеятельности клетки. Взаимосвязь процессов пластического и энергетического обмена. 24. Характеристика этапов энергетического обмена. 25. Пластический обмен. Хемосинтез. 26. Фотосинтезирующие пигменты (химическая природа, классификация). Характеристика фаз фотосинтеза. Значение фотосинтеза. 27. Ген. Генетический код. Свойства генетического кода. 28. Биосинтез белка в клетке. Реакции матричного синтеза. 29. Способы деления клеток. Клеточный и митотический циклы. 30. Характеристика бинарного деления и амитоза. 31. Подготовка клетки к делению. Характеристика фаз митоза. Биологическое значение митоза. 32. Характеристика фаз мейоза I и мейоза II. Изменение содержания генетического материала. Биологическое значение мейоза. 33. Сходства и отличия мейоза и митоза. 34. Размножение — одно из важнейших свойств живого. Характеристика форм бесполого размножения одноклеточных и многоклеточных организмов. 35. Половой процесс (конъюгация, копуляция). 36. Характеристика полового размножения. 37. Характеристика сперматогенеза и овогенеза. Строение женских и мужских гамет. Этапы оплодотворения у животных и их характеристика. 38. Понятие об онтогенезе и его периодизация. 39. Характеристика стадий эмбрионального развития животных. 40. Постэмбриональное развитие животных (прямое и с метаморфозом). |
|--|--|

Подпись преподавателя

Занятие № 22. Тема: **ГЕНЕТИКА КАК НАУКА. МЕТОДЫ И ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ГЕНЕТИКИ**

«___» _____ 202__ г.

Цель занятия: изучить задачи и методы генетики; ознакомиться с особенностями гибридологического метода; изучить основные понятия генетики.

<p style="text-align: center;">КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</p> <ol style="list-style-type: none">1. Предмет, задачи и методы генетики.2. Изучение наследственности Г. Менделем. Гибридологический метод.3. Основные генетические понятия.	<p>10. Дигибридное скрещивание —</p> <p>11. Доминантный признак —</p>
<p style="text-align: center;">ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</p> <ol style="list-style-type: none">1. Аллельные гены (аллели) —2. Альтернативные признаки —3. Гибридологический метод —4. Генетика —5. Геном —6. Генотип —7. Генофонд —8. Гетерозиготы —9. Гомозиготы —	<p>12. Изменчивость —</p> <p>13. Лocus —</p> <p>14. Моногибридное скрещивание —</p> <p>15. Наследственность —</p> <p>16. Неаллельные гены —</p> <p>17. Полигибридное скрещивание —</p> <p>18. Рецессивный признак —</p> <p>19. Фен (признак) —</p> <p>20. Фенотип —</p>

ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

- Задачи генетики:** а) изучение гигиены хранения и передачи генетической информации; б) изучение материальных носителей генетической информации; в) изучение типов раздражимости; г) изучение химического состава клеток; д) изучение структурной организации клеток.
- Гибридологический метод позволяет выявить:** а) геномные мутации; б) закономерности наследования признаков; в) частоту встречаемости генов в популяции; г) роль среды в проявлении признака; д) генные мутации.
- Биохимические методы позволяют выявить:** а) все мутации; б) закономерности наследования признаков; в) тип наследования признаков; г) роль наследственности в проявлении признака; д) генные мутации.
- Аллельные гены расположены в:** а) одной хромосоме; б) одинаковых локусах гомологичных хромосом; в) одинаковых локусах негомологичных хромосом; г) разных локусах гомологичных хромосом; д) разных генотипах.
- Рецессивный ген:** а) проявляющийся только в гомозиготном состоянии; б) проявляющийся только в гетерозиготном состоянии; в) проявляющийся в гомо- и гетерозиготном состоянии; г) подавляющий доминантный ген; д) управляемый доминантным геном.
- Рецессивная гомозигота по аллелям первого гена и гетерозигота по аллелям второго гена может иметь буквенное обозначение генотипа:** а) aaBb; б) aabb; в) AaBb; г) AABb; д) AAbb.
- Свойства гетерозиготного организма:** 1 — образует один тип гамет, 2 — образует два типа гамет, 3 — содержит разные гены одной аллельной пары, 4 — не дает расщепления при скрещивании с аналогичной по генотипу особью, 5 — дает расщепление при скрещивании с аналогичной по генотипу особью: а) 1, 4; б) только 2, 3; в) только 3, 5; г) 2, 3, 5; д) 1, 3, 5.
- Совокупность признаков организма называется:** а) генотипом; б) кариотипом; в) фенотипом; г) генотипом; д) геномом.
- Генотип — это совокупность:** а) всех генов популяции; б) всех генов организма; в) морфологических особенностей хромосом данного организма; г) всех признаков организма; д) всех признаков популяции.
- Совокупность признаков и свойств организма, развивающихся при взаимодействии генотипа с факторами среды, называется:** а) фенотипом; б) наследованием; в) генотипом; г) скрещиванием; д) геном.

Некоторые признаки человека

Доминантные	Рецессивные
Физиологические	
Карие глаза	Голубые глаза
Темные волосы	Светлые волосы
«Монголоидный» разрез глаз	Европеоидный разрез глаз
Нос с горбинкой	Прямой нос
Широкая щель между резцами	Узкая щель между резцами или ее отсутствие
Крупные, выступающие вперед зубы	Обычная форма и положение зубов
«Ямочки» на щеках	Отсутствие «ямочек»
Белый локон волос	Равномерная пигментация волос
Наличие веснушек	Отсутствие веснушек
Свободная мочка уха	Приросшая мочка уха
Полные губы	Тонкие губы
Лучшее владение правой рукой	Лучшее владение левой рукой
Положительный резус-фактор	Отрицательный резус-фактор
Патологические	
Карликовая хондродистрофия	Нормальное развитие скелета
Полидактилия (шестипалость)	Нормальное строение конечностей
Брахидактилия (короткопалость)	Нормальное строение конечностей
Нормальная свертываемость крови	Гемофилия (нарушение свертываемости крови)
Нормальное цветоощущение	Дальтонизм
Наличие пигмента	Альбинизм (отсутствие пигмента)
Нормальный обмен фенилаланина	Фенилкетонурия
Нормальное усвоение лактозы	Галактоземия
Нормальное усвоение фруктозы	Фруктозурия
Нормальное строение молекулы гемоглобина	Серповидно-клеточная анемия

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Заполните таблицу.

Основные методы генетики

Метод генетики	Возможности метода
Гибридологический	
Цитогенетический	
Биохимический	
Близнецовый	
Молекулярно-генетический	
Моделирования	

Задание 2. Впишите пропущенное слово или понятие.

1. Метод генетики, позволяющий выявлять закономерности наследования отдельных признаков при половом размножении, называется _____.
2. Анализ наследования отдельных альтернативных признаков, изучение их передачи в ряду поколений и точный количественный учет наследования каждого альтернативного признака — это особенности _____ метода Г. Менделя.
3. Изучить кариотип клеток и выявлять геномные и хромосомные мутации позволяет _____ метод генетики.
4. Генные мутации и гетерозиготных носителей рецессивных генов позволяет выявлять _____ метод исследования в генетике.
5. Ген, подавляющий действие рецессивной аллели и проявляющийся в гомо- и гетерозиготном состоянии, называется ...
6. Ген, подавляемый доминантной аллелью и проявляющийся только в гомозиготном состоянии, называется _____.
7. Потомство, образующееся при скрещивании двух наследственно различающихся особей, — _____.
8. Процесс передачи наследственной информации из поколения в поколение — _____.
9. Совокупность генетических методов изучения генотипа организма — _____.

Подпись преподавателя

Цель занятия: научиться выписывать гаметы; изучить законы Г. Менделя, рассмотреть цитологические основы и условия их выполнения.

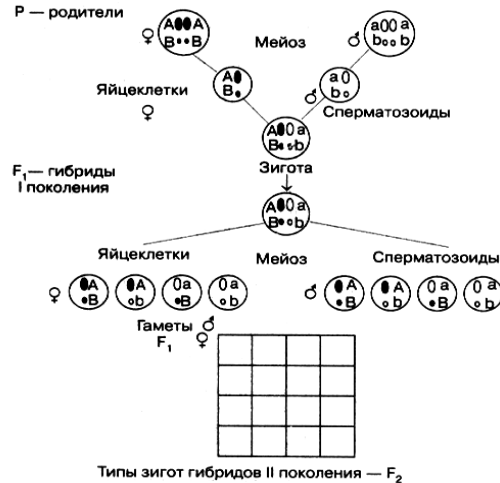
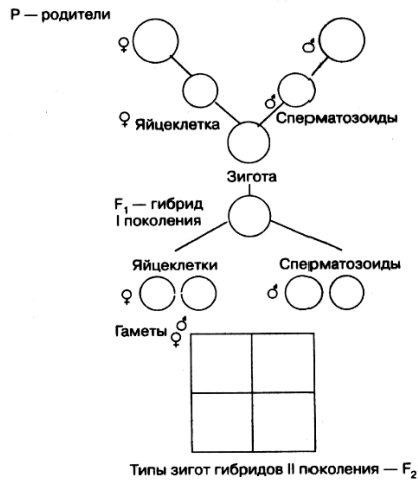
<p style="text-align: center;">КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Закон единообразия гибридов первого поколения и его цитологические основы. 2. Закон расщепления признаков у гибридов второго поколения и его цитологические основы. Статистический характер явления расщепления во втором поколении. 3. Гипотеза «чистоты гамет» и её цитологическое обоснование. 4. Закон независимого наследования и его цитологические основы. 	<ol style="list-style-type: none"> 7. Чистые линии — 8. Фенотипический радикал —
<p style="text-align: center;">ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Гибрид — 2. Гибридизация — 3. Гипотеза «чистоты гамет» — 4. Летальные гены — 5. Менделирующий признак — 6. Расщепление — 	<p style="text-align: center;">ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные закономерности наследования признаков установил: а) И. Мичурин; б) Н. Вавилов; в) Т. Морган; г) Г. Мендель; д) Г. де Фриз. 2. Особи, которые не дают в потомстве расщепления и сохраняют свои признаки в «чистом» виде, называют: а) моногибридными; б) доминирующими; в) гомозиготными; г) гетерозиготными; д) а + в. 3. Особь с генотипом аа: 1 — гомозигота по рецессивному признаку, 2 — гомозигота по доминантному признаку, 3 — гетерозигота, 4 — образует два типа гамет, 5 — образует один типа гамет: а) 1, 4; б) 1, 5; в) 3, 4; г) только 1; д) 1, 3, 5. 4. Количество фенотипов при скрещивании Аа х Аа в случае полного доминирования составляет: а) 4; б) 3; в) 2; г) 1; д) 6. 5. Количество возможных вариантов гамет у особи с генотипом АаВв равно: а) 1; б) 2; в) 3; г) 4; д) 6. 6. Количество возможных вариантов гамет у особи с генотипом АаВвСс равно: а) 8; б) 2; в) 3; г) 4; д) 6. 7. Расщепление по фенотипу в ходе скрещивания дигетерозиготных особей при полном доминировании: а) 1:2:1; б) 9:3:3:1; в) 1:1:1:1; г) 3:1; д) 41,5:8,5:8,5:41,5. 8. Выберите характеристики II закона Г. Менделя: 1 — закон расщепления, 2 — закон единообразия гибридов I поколения, 3 — закон независимого наследования признаков, 4 — имеет ограничения, 5 — необходимо сцепление генов: а) 1, 4; б) 3, 5; в) 2, 4; г) 2, 4, 5; д) только 3. 9. Свойства гомозиготного организма: а) образует 1 тип гамет; б) образует два типа гамет; в) содержит неодинаковые аллельные гены; г) дает расщепления при скрещивании с аналогичной по фенотипу особью; д) имеет генотип ААВв.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Укажите, сколько и какие типы гамет образуют организмы с генотипами.

P: AA, Aa, AAcc, AaBb,
 P: AabbDd AaBbDd AabbCCddRR

Задание 2. Рассмотрите и заполните схемы, иллюстрирующие законы Г. Менделя.



Задание 3. Решите задачи.

Задача 1. У мышей желтая окраска доминирует над черной, при этом гомозиготные зародыши желтых мышей начинают развиваться, а затем рассасываются. При скрещивании желтых мышей в потомстве получено 12 мышат. Сколько из них гетерозиготных?

Задача 2. Ген А в гомозиготном состоянии летален, а в гетерозиготном — определяет формирование уменьшенных глазных яблок. Его аллель а определяет нормальное развитие глазных яблок. Определите расщепление по фенотипу среди новорожденных жизнеспособных щенят, полученных от скрещивания собак с уменьшенными глазными яблоками.

Задача 3. У кур укорочение ног и укорочение клюва определяются доминантным аллелем одного гена. У гомозиготных цыплят клюв так мал, что они не в состоянии пробить скорлупу, поэтому гибнут. В инкубаторе хозяйства, разводящего только коротконогих кур (не разрывают огороды), вылупились 3000 цыплят. Сколько цыплят погибло не вылупившись?

Задание 4. Впишите пропущенное слово или понятие.

1. При скрещивании гомозиготных организмов, анализируемых по одной паре альтернативных признаков, во втором поколении наблюдается расщепление 3:1 по фенотипу и 1:2:1 по генотипу — это _____ закон Г. Менделя.
2. При скрещивании гомозиготных организмов, анализируемых по двум парам альтернативных признаков, во втором поколении наблюдается независимое наследование признаков и комбинирование соответствующих им генов разных аллельных пар — так формулируется _____ закон Г. Менделя.
3. Фенотипических классов при дигибридном скрещивании _____, а генотипических классов _____.

Подпись преподавателя

Цель занятия: научиться решать задачи на написание гамет, моногибридное и дигибридное скрещивание.

ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Количество возможных вариантов гамет у особи с генотипом $Aabb$ равно: а) 1; б) 2; в) 3; г) 4; д) 6.
2. При скрещивании гетерозиготных (Aa и Aa) организмов доля гетерозигот составит: а) 25 %; б) 50 %; в) 75 %; г) 37,5 %, д) 0 %.
3. Найдите правильный вариант типов гамет, образуемых особью $AabbCcDd$:
 а) $AbCD, AbCd, AbcD, abCD, abcD, abCd$;
 б) $AbCD, AbCd, abcD, AbcD, AbbD, aCDd$;
 в) $AbCD, AbCd, AddC, abCD, abbd, aBdd$;
 г) $AbCD, Abcd, Abdd, abbD, abcd, abcc$.
4. Сколько различных фенотипов ожидается в F_1 от скрещивания $AaBb \times aabb$, если наблюдается полное доминирование, а гены наследуются независимо: а) 16; б) 4; в) 9; г) 6; д) 12?
5. При скрещивании особей с генотипом $AABb$ и $aaBb$ в последующей генерации (в F_1) не может быть генотипа: а) $aaBb$; б) $AaBb$; в) $AaBB$; г) $Aabb$.
6. При скрещивании двух гомозиготных (AA и aa) организмов доля гетерозигот во втором поколении гибридов составит: а) 25 %; б) 50 %; в) 75 %; г) 37,5 %.
7. Голубоглазый мужчина (1), оба родителя которого имели карие глаза, женился на кареглазой женщине (2), отец которой имел карие, а мать голубые глаза. От этого брака родился голубоглазый ребенок (3). Каковы наиболее вероятные генотипы всех упомянутых лиц, если признак контролируется парой аллельных генов? Какова вероятность рождения в семье кареглазого ребенка (4)? Необходимо отметить правильный ответ в каждом пункте:
 1. Голубоглазый мужчина: а) Aa ; б) aa .
 2. Кареглазая женщина: а) Aa ; б) AA .
 3. Голубоглазый ребенок: а) Aa ; б) aa .
 4. Вероятность рождения кареглазого ребенка: а) 0 %; б) 25 %; в) 50 %.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Решите задачи.

Задача 1. У человека карий цвет глаз доминантен по отношению к голубому. Муж и жена кареглазые. У них родился голубоглазый ребенок. Установите генотипы всех членов семьи.

Признак	Ген	Генотип
Карие глаза	B	BB, Bb
Голубые глаза	b	bb

Задача 2. У томатов пурпурная окраска стебля доминирует над зеленой, а рассеченные листья — над цельнокрайними. Признаки наследуются независимо. Скрещиваются два дигетерозиготных растения. Сколько процентов потомков будут иметь зеленый стебель и рассеченные листья?

Задача 3. При скрещивании красноплодной и белоплодной земляники у всех гибридов плоды розовые. Какой фенотип будет у гибридов, полученных при скрещивании белоплодной и розовоплодной земляники?

Задача 4. Для признаков окраски цветков и ширины листьев у фасоли характерно моногенное наследование. При самоопылении растений фасоли с желтыми цветками и широкими листьями из семян вырастают растения с пурпурными, белыми, желтыми цветками, с широкими и узкими листьями. Какая часть (%) потомства от скрещивания исходной формы фасоли с желтыми цветками и широкими листьями с рецессивной дигомозиготой будет иметь желтые цветки и узкие листья?

Задача 5. У дыни зеленая окраска плодов (В) доминирует над полосатой (b), а круглая форма плодов (D) — над продолговатой (d). Указанные признаки наследуются независимо. Скрещивали растение с зелеными круглыми плодами с растением, имеющим полосатые продолговатые плоды. В потомстве получили 1/4 полосатых продолговатых плодов, 1/4 полосатых круглых плодов, 1/4 зеленых продолговатых плодов и 1/4 зеленых круглых плодов. Определите генотипы родительских растений.

Задача 6. У собак черный цвет шерсти доминирует над кофейным, а короткая шерсть над длинной. Обе пары генов не сцеплены. Какой процент черных короткошерстных щенков можно ожидать от скрещивания двух особей гетерозиготных по обоим признакам?

Задача 7. Селекционер получил 800 семян томатов. 198 растений, выросших из этих семян, оказались карликовыми, а остальные нормальными. Определите генотипы и фенотипы исходных родительских растений.

Задача 8. При скрещивании черного петуха без хохла с бурой хохлатой курицей все потомство оказалось черным и хохлатым. Определите генотипы родителей и потомства. Какие признаки являются доминантными? Какой процент бурых без хохла цыплят получится в результате скрещивания гибридов во втором поколении?

Задача 9. Если отец глухонемой (рецессивный признак) с белым локоном надо лбом (доминантный признак), мать здорова и не имеет белой пряди, а ребенок родился глухонемой и с белым локоном надо лбом, то можно ли сказать, что он унаследовал признаки от отца?

Подпись преподавателя

Занятие № 25. Тема: ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ АЛЛЕЛЬНЫХ ГЕНОВ

« ____ » _____ 202__ г.

Цель занятия: изучить закономерности наследования признаков при внутриаллельном взаимодействии генов. Научиться решать типовые задачи.

<p align="center">КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Генотип как целостная система. 2. Взаимодействие аллельных генов: полное доминирование, неполное доминирование, кодоминирование. 3. Понятие о множественном аллелизме. Анализирующее скрещивание. 4. Наследование групп крови по системе антигенов АВ0, Rh. 	<ol style="list-style-type: none"> 4. Наследование курчавости волос у человека является примером: а) полного доминирования; б) неполного доминирования; в) сверхдоминирования; г) кодоминирования; д) полимерии. 5. Для установления генотипа фенотипически сходных организмов проводят скрещивание с: а) гетерозиготой; б) гомозиготой по доминантному признаку; в) гомозиготой по рецессивному признаку; г) б + в; д) нет правильного ответа.
<p align="center">ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Анализирующее скрещивание — 2. Внутриаллельное (аллельное) взаимодействие — 3. Кодоминирование — 4. Множественный аллелизм — 5. Неполное доминирование — 6. Плейотропия — 	<ol style="list-style-type: none"> 6. Кодоминированием называется взаимодействие генов, при котором: а) доминантный ген полностью подавляет действие рецессивного; б) ни один из генов не подавляет действие другого; в) рецессивный ген подавляет действие доминантного; г) гены равноценны; д) б + г. 7. В случае, если один из родителей имеет группу крови 0, а другой АВ, ребенок может иметь группу: а) любую из четырех групп крови; б) А; в) В; г) 0, АВ; д) б + в. 8. При скрещивании особи, имеющей неизвестный генотип, с рецессивной гомозиготой в потомстве получено расщепление по фенотипу 1:1, что свидетельствует о: а) гомозиготности особи; б) гетерозиготности особи; в) единообразии гибридов F₁; г) проявлении второго закона Г. Менделя; д) проявлении третьего закона Г. Менделя. 9. Половина потомства темного безухого барана и белой длинноухой овцы имело белую шерсть и короткие уши. Какая часть (%) следующего помета этой же пары будет темным длинноухим: а) 0 %; б) 25 %; в) 50 %; г) 75 %; д) 100 %? 10. Ребенок имеет группу крови АВ, мать — А, отец — В. Определите тип взаимодействия генов у ребенка (I) и генотипы родителей (II): 1) полное доминирование; 2) неполное доминирование; 3) кодоминирование; 4) I^AI⁰; 5) I^BI⁰; 6) I^AI^B; 7) I⁰I⁰: а) I — 3; II — 4, 5; б) I — 2; II — 4, 6; в) I — 1; II — 6, 7; г) I — 1; II — 5, 6; д) I — 3; II — 2, 5.
<p align="center">ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Фенотипические отличия гетерозиготы от доминантной гомозиготы — это проявление: а) сцепления генов; б) полного доминирования; в) неполного доминирования; г) наследования, сцепленного с полом; д) закона расщепления признаков. 2. Ген, определяющий у человека систему групп крови АВ0, имеет: а) 2 аллеля; б) 3 аллеля; в) 4 аллеля; г) 6 аллелей; д) 5 аллелей. 3. Участок хромосомы, в котором расположен ген, называется: а) аллель; б) локус; в) кодон; г) решетка Р. Пеннета; д) нет правильного ответа. 	<ol style="list-style-type: none"> 11. Окраска цветков у ночной красавицы наследуется по промежуточному типу (красные, розовые и белые цветки), а высокий стебель доминирует над карликовым. Признаки наследуются независимо. Сколько процентов потомков от скрещивания гетерозиготных высоких растений с розовыми цветками будут иметь розовые цветки и карликовый рост: а) 6,25 %; б) 12,5 %; в) 25 %; г) 18,75%; д) 0 %?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Сделайте генетические записи скрещиваний, демонстрирующие внутриаллельное (аллельное) взаимодействие генов.

1. Полное доминирование

Например, наследование окраски семян садового гороха

Ген	Фен
A	Желтый цвет семян
a	Зеленый цвет семян

2. Неполное доминирование

Например, наследование окраски цветков ночной красавицы

Ген	Фен
A	Красный цвет
a	Белый цвет
A, a	Розовый цвет

3. Кодоминирование

Например, наследование групп крови

Признак	Ген	Генотип
I (0) группа	I ^O	I ^O I ^O
II (A) группа	I ^A	I ^A I ^A , I ^A I ^O
III (B) группа	I ^B	I ^B I ^B , I ^B I ^O
IV (AB) группа	I ^A и I ^B	I ^A I ^B

Задание 2. Решите задачи.

Задача 1. У собак короткая шерсть доминирует над длинной. Охотник купил собаку с короткой шерстью. Какого партнера по фенотипу и генотипу надо подобрать для скрещивания, чтобы проверить генотип купленной собаки? Какой должен быть результат, если собака чисто-породная?

Задача 2. В результате первой беременности женщина, имеющая III группу крови и резус отрицательный фактор (Rh-) родила ребенка без резус-конфликта со II группой крови. Какова вероятность (%) рождения второго ребенка с III группой крови и резус положительным фактором (Rh+), если его отец имеет IV группу крови и гетерозиготен по Rh+?

Задача 3. У человека ахондроплазия (карликовость) доминирует над нормальным строением скелета, при этом в гомозиготном состоянии аллель ахондроплазии вызывает гибель эмбрионов. Курчавость волос наследуется по промежуточному типу (курчавые, волнистые и прямые волосы). Оба признака являются аутосомными и наследуются независимо. Определите вероятность (%) рождения детей с ахондроплазией и волнистыми волосами в семье, в которой оба родителя страдают ахондроплазией и имеют волнистые волосы.

Подпись преподавателя

**Занятие № 26. Тема: ХРОМОСОМНАЯ ТЕОРИЯ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ. СЦЕПЛЕНИЕ ГЕНОВ. КРОССИНГОВЕР.
ПОНЯТИЕ О ГЕНЕТИЧЕСКОЙ КАРТЕ ХРОМОСОМ**

« ____ » _____ 202__ г.

Цель занятия: ознакомиться с опытами Т. Моргана по сцепленному наследованию, уметь выписывать гаметы при сцеплении генов.

<p align="center">КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</p> <ol style="list-style-type: none"> Опыты Т. Моргана. Сцепление генов. Полное и неполное сцепление. Кроссинговер, кроссоверные и некроссоверные гаметы. Генетические карты хромосом. Основные положения хромосомной теории наследственности. 	<p align="center">ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ</p> <ol style="list-style-type: none"> Основы хромосомной теории наследственности разработаны: а) Г. Менделем; б) Т. Морганом; в) У. Бэтсоном; г) Н. Вавиловым; д) У. Сеттоном. Полное сцепление генов наблюдается: а) если гены одной аллельной пары расположены в одной хромосоме; б) если гены разных аллельных пар расположены в разных хромосомах; в) если не происходит кроссинговер; г) у самца мухи дрозофилы и самки тутового шелкопряда; д) в + г. Основные положения хромосомной теории наследственности: а) аллельные гены расположены линейно в одинаковых локусах гомологичных хромосом; б) число групп сцепления равно диплоидному набору хромосом; в) между гомологичными хромосомами возможен кроссинговер; г) расстояние между генами непропорционально проценту кроссинговера; д) а + в. Расщепление по фенотипу при полном сцеплении генов в опытах Моргана: а) 3:1; б) 1:2:1; в) 9:3:3:1; г) 1:1; д) 41,5:8,5:8,5:41,5. Расщепление по фенотипу при неполном сцеплении генов в опытах Моргана: а) 3:1; б) 1:2:1; в) 9:3:3:1; г) 1:1; д) 41,5:8,5:8,5:41,5. Частота нарушения сцепления генов зависит от: а) расстояния между генами в негомологичных хромосомах; б) расстояния между генами в гомологичных хромосомах; в) числа аллельных генов; г) числа неаллельных генов; д) нет правильного ответа. Сила сцепления между генами в хромосоме: а) определяется расстоянием между ними; б) всегда одинакова и не зависит от расстояния между генами; в) чем дальше гены друг от друга, тем сильнее они сцеплены; г) а + в; д) б + в. Взаимное расположение генов в хромосоме (составление ее генетической карты) можно осуществить: а) после однократного скрещивания и нахождения процента рекомбинантных особей от общего числа потомков; б) после многократного скрещивания и нахождения процента рекомбинантных особей от общего числа потомков; в) посредством изучения кариотипа организма; г) посредством изучения модификационной изменчивости; д) посредством фотографирования хромосом. При сцепленном наследовании максимальная величина кроссинговера не превышает: а) 20 %; б) 50 %; в) 60 %; г) 80 %; д) 100 %.
<p align="center">ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</p> <ol style="list-style-type: none"> Гаметы кроссоверные — Гаметы некроссоверные — Группа сцепления — Морганида — Рекомбинанты — Сцепление генов — 	

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Решите задачи.

Задача 1. Сколько и какие типы гамет образуются у мух дрозофил с генотипами:

1. Самец $\begin{matrix} A & B \\ \underline{\quad} & \underline{\quad} \\ a & b \end{matrix}$ 2. Самка $\begin{matrix} A & B \\ \underline{\quad} & \underline{\quad} \\ a & b \end{matrix}$ 3. Самец $\begin{matrix} AB \\ \underline{\quad} \\ ab \end{matrix}$ 4. Самка $\begin{matrix} AB \\ \underline{\quad} \\ ab \end{matrix}$

Задача 2. Сколько и какие типы гамет образуются у мух дрозофил с генотипами:

- Самец $\begin{matrix} Ab \\ \underline{\quad} \\ aB \end{matrix}$ Самка $\begin{matrix} Ab \\ \underline{\quad} \\ aB \end{matrix}$

если известно, что расстояние между генами равно 26 морганид?

Задача 3. Гены *A*, *B* и *C* находятся в одной группе сцепления. Между генами *A* и *B* кроссинговер происходит с частотой 7,4 %, между генами *B* и *C* — с частотой 2,9 %. Определите взаиморасположение генов *A*, *B* и *C* в хромосоме, если расстояние между генами *A* и *C* составляет 10,3 морганиды.

Задача 4. У подсолнечника признак высокого роста доминирует над карликовым, а однотонная окраска плодов доминирует над пестрой. При анализирующем скрещивании получено потомство четырех фенотипических классов: I класс — высокие растения с однотонными плодами — 455, II класс — карликовые растения с пестрыми плодами — 445, III класс — высокие растения с пестрыми плодами — 53, IV класс — карликовые растения с однотонными плодами — 47. Сколько процентов растений будут иметь высокий рост и пеструю окраску плодов от скрещивания растений I и III указанных фенотипических классов?

Задание 2. Впишите пропущенное слово или понятие.

- Гены, расположенные в разных хромосомах, комбинируются _____.
- Если гены расположены в одной хромосоме, они передаются _____.
- Если исследуемые гены локализованы в одной хромосоме и между гомологичными хромосомами не происходит кроссинговер, то наблюдается _____ сцепление.
- Если гены локализованы в одной хромосоме и между гомологичными хромосомами происходит кроссинговер, то наблюдается _____ сцепление.
- Отрезок прямой, на котором схематично изображен порядок расположения генов и указано расстояние между генами в морганидах, называется _____.
- Самец мухи дрозофилы и самка тутового шелкопряда — это организмы с _____ сцеплением генов.
- Обмен участками гомологичных хромосом называется _____.

Подпись преподавателя

Цель занятия: научиться решать различные типы задач.

ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ	ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА
<p>1. Расщепление по фенотипу при скрещивании гетерозигот в F₁ при неполном доминировании: а) 3:1; б) 1:1; в) 1:2:1; г) 9:3:3:1; д) 1:1:1:1.</p> <p>2. У мальчика группа крови I, у его сестры — IV. Определите генотипы родителей (I) и тип взаимодействия генов у девочки (II): 1) I^AI⁰; 2) I^AI^A; 3) I^BI⁰; 4) I^BI^B; 5) неполное доминирование, б) кодоминирование, 7) полное доминирование: а) I — 1, 3, II — 5; б) I — 2, 3, II — 6; в) I — 2, 4, II — 7; г) I — 1, 4, II — 5; д) I — 1, 3, II — 6.</p> <p>3. От скрещивания кур с розовидными и простыми гребнями было получено потомство с розовидными гребнями. При его скрещивании с курами, имеющими простые гребни, в потомстве оказалось 290 цыплят с розовидными гребнями и 285 — с простыми. Определите тип взаимодействия генов (I), укажите генотипы исходных птиц (II) и гибридов F₁ (III): 1) неполное доминирование, 2) кодоминирование, 3) полное доминирование, 4) AA, 5) Aa, 6) aa: а) I — 3, II — 4, 6, III — 4, 6; б) I — 1, II — 5, III — 5, 6; в) I — 3, II — 4, 6, III — 5, г) I — 2, II — 4, 5, III — 6; д) I — 1, II — 5, 6, III — 4.</p> <p>4. У дыни зеленая окраска плодов (B) доминирует над полосатой (b), а круглая форма плодов (D) — над продолговатой (d). Указанные признаки наследуются независимо. Скрещивали растение с зелеными продолговатыми плодами с растением, имеющим полосатые круглые плоды. В потомстве 1/4 часть растений оказалась с полосатыми продолговатыми плодами. Определите генотипы родительских растений: а) BBdd; bbDD; б) BbDd; BbDd; в) Bbdd; bbDd; г) Bbdd; bbDD.</p> <p>5. Окраска цветков у ночной красавицы наследуется по промежуточному типу (красные, розовые и белые цветки), а высокий стебель доминирует над карликовым. Признаки наследуются независимо. Сколько потомков (%) будет иметь белые цветки и низкий рост при скрещивании двух гетерозиготных высоких растений с розовыми цветками: а) 12,5 %; б) 25 %; в) 18,75 %; г) 37,5 %; д) 50 %?</p> <p>6. Характеристика неполного доминирования: а) доминантный ген полностью подавляет действие рецессивного; б) доминантный ген не полностью подавляет действие рецессивного; в) ни один из генов не подавляет действие другого; г) рецессивный ген подавляет действие доминантного</p>	<p>Задание 1. Решите задачи.</p> <p>Задача 1. У крупного рогатого скота шортгорнской породы гены красной и белой масти в гетерозиготном состоянии дают чалую масть. Какая часть потомков от скрещивания чалых родителей должна быть чалой масти?</p> <p>Задача 2. У томатов высокий рост стебля доминирует над карликовым, а шаровидная форма плода над грушевидной, гены, детерминирующие данные признаки, сцеплены и находятся на расстоянии 16 морганид. Скрещено дигетерозиготное растение с карликовым, имеющим шаровидные плоды (гетерозигота по данному признаку). Какое потомство следует ожидать от этого скрещивания?</p>

Задача 3. Жена имеет группы крови I (0), Rh-, MN; ее супруг IV(AB) и N группы крови, гомозиготный Rh+. Какое сочетание групп крови по всем системам может быть у их детей?

Наследование групп крови у человека

Признак	Ген	Генотип
Система АВ0		
0 (I) группа	I^O	$I^O I^O$
A (II) группа	I^A	$I^A I^A, I^A I^O$
B (III) группа	I^B	$I^B I^B, I^B I^O$
AB (IV) группа	I^A и I^B	$I^A I^B$
Система MN		
M группа	L^M	$L^M L^M$
N группа	L^N	$L^N L^N$
MN группа	L^M и L^N	$L^M L^N$
Rh-фактор		
Rh+	D	DD, Dd
Rh-	d	dd

Задача 4. При скрещивании дигибридной пестрой хохлатой курицы с таким же петухом было получено 48 потомков, среди которых 9 черных хохлатых цыплят, 3 — черных без хохла, 9 — белых хохлатых. Сколько пестрых хохлатых цыплят было в потомстве, если расщепление соответствовало теоретически ожидаемому?

Задача 5. Скрещиваемые растения исходной пары отличаются друг от друга по двум несцепленным признакам, наследуемым по типу неполного доминирования. Они дигомозиготны, при этом у материнского организма оба признака доминантны, а у отцовского — оба рецессивны. Полученные гибриды размножаются путём самоопыления. Какая доля (%) растений окажется фенотипически подобной материнскому организму из исходной пары, если расщепление соответствовало теоретически ожидаемому?

Задача 6. У человека катаракта и полидактилия определяются доминантными аутосомными генами, находящимися на расстоянии 32 морганиды друг от друга. Один из супругов гетерозиготен по обоим признакам. При этом катаракту он унаследовал от одного родителя, полидактилию — от другого. Второй супруг имеет нормальный прозрачный хрусталик и пятипалую кисть. Какова вероятность (в %) рождения в семье ребенка, имеющего нормальный прозрачный хрусталик и нормальную пятипалую кисть?

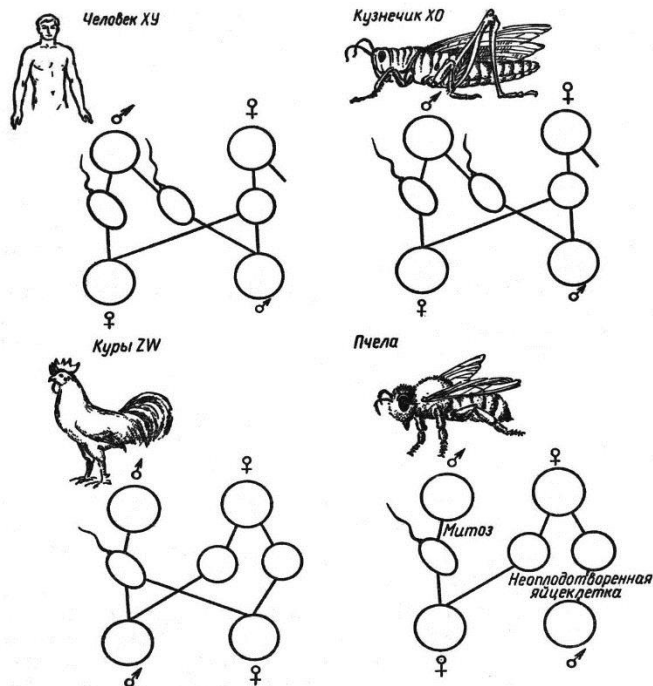
Подпись преподавателя

Цель занятия: изучить закономерности определения пола у разных организмов, особенности наследования признаков, сцепленных с X-хромосомой и голандрических признаков; научиться решать задачи на наследование признаков, сцепленных с полом.

<p style="text-align: center;">КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</p>	<p style="text-align: center;">ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ</p>
<p style="text-align: center;">ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</p> <p>1. Вторичные половые признаки —</p> <p>2. Гетерохромосомы —</p> <p>3. Гермафродитизм —</p> <p>4. Голандрические признаки —</p> <p>5. Первичные половые признаки —</p> <p>6. Пол гетерогаметный —</p> <p>7. Пол гомогаметный —</p> <p>8. Половой диморфизм —</p> <p>9. Признаки, сцепленные с полом —</p> <p>10. Хромосомная теория пола —</p>	<p>1. Аутосомы — это: а) хромосомы мужского организма; б) хромосомы женского организма; в) хромосомы соматических клеток; г) хромосомы половых клеток; д) хромосомы, одинаковые у женского и мужского организмов.</p> <p>2. Половые хромосомы — это: а) все хромосомы мужского организма; б) все хромосомы женского организма; в) хромосомы, разные у мужского и женского организмов; г) все хромосомы половых клеток; д) все хромосомы соматических клеток</p> <p>3. Характерные черты признаков, сцепленных с X-хромосомой: а) проявляются фенотипически только у женских особей; б) проявляются фенотипически только у мужских особей; в) проявляются фенотипически преимущественно у мужских особей; г) проявляются фенотипически только у одного пола; д) не проявляются у особей женского пола.</p> <p>4. Женская гетерогаметность присуща: а) пресмыкающимся, птицам и дрозофиле; б) дрозофиле и человеку; в) человеку и бабочкам; г) бабочкам, пресмыкающимся и птицам; д) только человеку.</p> <p>5. Гены, сцепленные с негомологичным участком Y-хромосомы: а) не наследуются; б) передаются только дочерям; в) передаются только сыновьям; г) передаются сыновьям и дочерям; д) нет правильного ответа.</p> <p>6. Укажите генотип организма, пол которого является гомогаметным: а) AaBb; б) Aabb; в) aaBb; г) AaX^DY; д) aaX^DX^d.</p> <p>7. Вероятность рождения ребенка, страдающего гемофилией, в браке женщины-носителя гена гемофилии и здорового мужчины, составляет, в %: а) 0; б) 5; в) 25; г) 50; д) 75.</p> <p>8. Гены, сцепленные с негомологичным участком Y-хромосомы: а) не наследуются; б) передаются только дочерям; в) передаются только сыновьям; г) передаются сыновьям и дочерям; д) нет правильного ответа.</p>

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Напишите в схемах кариотипы обоих полов, генетический материал гамет и потомства.



Задание 2. Решите задачи.

Задача 1. Рecessивный ген гемофилии локализован в X-хромосоме. Отец девушки страдает гемофилией, а мать здорова и случаев гемофилии в ее семье не было. Девушка выходит замуж за здорового юношу. Какова вероятность рождения гемофиликов в этой семье?

Задача 2. Гены гемофилии (**h**) и дальтонизма (**d**) локализованы в X-хромосоме на расстоянии 10 морганид. Женщина, отец которой страдал обоими заболеваниями, а мать таких генов не имела, вышла замуж за здорового мужчину. Определите вероятность рождения ребенка, страдающего обоими заболеваниями

Задача 3. У канареек зеленая окраска оперения доминирует над коричневой и определяется геном, локализованным в X-хромосоме, а короткий клюв доминирует над длинным и определяется геном, локализованным в аутосоме. При скрещивании самца зеленой окраски с коротким клювом и короткоклювой коричневой самки получено потомство с различным сочетанием всех фенотипических признаков. Сколько процентов потомков будет иметь коричневое оперение и короткий клюв?

Задача 4. У удава окрас пятен на теле определяется двумя генами, один из которых локализован в аутосоме, а другой — в Z-хромосоме. Для появления коричневых пятен необходимо наличие доминантных аллелей обоих генов. Все остальные варианты генотипов приводят к развитию желтых пятен, в эксперименте скрестили чистые линии удавов: самку с коричневыми пятнами и рецессивного по обоим генам самца с желтыми пятнами. Затем гибриды скрестили между собой, при этом было получено 32 яйца. Рассчитайте, из скольких яиц вылупятся самки с желтыми пятнами, учитывая, что женский пол является гетерогаметным и расщепление соответствует теоретически ожидаемому.

Задача 5. Одна из форм цветовой слепоты наследуется как аутосомно-рецессивный признак, другая — как рецессивный, сцепленный с X-хромосомой. Какова вероятность (%) рождения в семье среди дочерей ребенка с любой из форм цветовой слепоты, если мать и отец здоровы, но гетерозиготны по генам цветовой слепоты?

Задание 3. Впишите пропущенное слово или понятие.

1. Совокупность морфологических, физиологических, биохимических и других признаков организмов, обеспечивающих воспроизведение себе подобного, называется _____.
2. Различия морфологических, физиологических и биохимических признаков особей разных полов называются _____.
3. Пол организма зависит от сочетания _____ хромосом в зиготе.
4. Набор половых хромосом (для млекопитающих и человека) женского организма _____, а мужского _____.
5. В половой клетке человека содержится _____ аутосомы и _____ половая хромосома.
6. Признаки, контролируемые генами, обеспечивающими образование гамет и оплодотворение, называются _____.
7. Совокупность морфологических, физиологических и биохимических признаков и свойств организма, определяющих фенотипические различия между особями разных полов (тип волосяного покрова, тембр голоса, брачная окраска у животных и т. д.) называется _____.

Подпись преподавателя

Занятие № 29. Тема: ИЗМЕНЧИВОСТЬ, ЕЕ ТИПЫ. МОДИФИКАЦИОННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ. НОРМА РЕАКЦИИ. СТАТИСТИЧЕСКИЙ ХАРАКТЕР МОДИФИКАЦИОННОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ

« ____ » _____ 202__ г.

Цель занятия: изучить типы изменчивости, свойства и статистические закономерности модификационной изменчивости.

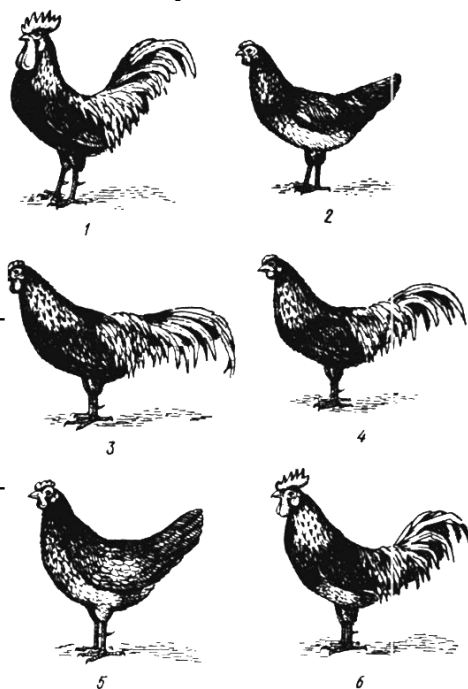
<p align="center">КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Роль генотипа и условий внешней среды в формировании фенотипа. 2. Изменчивость, ее виды. 3. Модификационная изменчивость, ее свойства, значение. Модификации. Норма реакции. 4. Статистические закономерности модификационной изменчивости. 	<p align="center">ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какие из перечисленных положений не относятся к особенностям модификационной изменчивости: а) часто модификации носят обратимый характер в пределах одного поколения; б) в большинстве случаев модификации носят адекватный характер; в) возникают случайно и наследуются только в случае полового размножения организмов; г) при модификационной изменчивости генотип не затрагивается; д) модификации не наследуются. 2. Примерами модификационной изменчивости у человека могут служить: а) усиление пигментации кожи (загар) под влиянием солнечных лучей; б) мощное развитие костно-мышечной системы в результате физических нагрузок; в) рост числа эритроцитов в крови у людей, живущих высоко в горах; г) а + б; д) все ответы верны. 3. Пределы модификационной изменчивости признаки, ограниченные действием генотипа, называют: а) модификацией; б) мутацией; в) транслокацией; г) нормой реакции; д) нет правильного ответа. 4. Вариационная кривая отражает: а) частоту встречаемости отдельных признаков (вариант); б) количественное соотношение мутаций или модификаций; в) частоту встречаемости мутаций; г) зависимость величины признака от влияния на него того или иного экологического фактора; д) а + в. 5. В условиях тропической Африки капуста не образует кочаны. Какая форма изменчивости проявляется в данном случае: а) мутационная; б) комбинативная; в) модификационная; г) коррелятивная; д) наследственная? 6. Признаки, обладающие узкой нормой реакции: 1 — размер сердца; 2 — количество семян в колосе; 3 — группы крови; 4 — масть животных; 5 — цвет глаз: а) 1, 2, 3; б) 1, 3, 4; в) 1, 3, 4, 5; г) 2, 3, 4, 5; д) все ответы верны. 7. Что из ниже перечисленного передается по наследству от родителей их потомкам: а) признак; б) конкретная модификация; в) норма реакции; г) фенотип; д) модификационная изменчивость? 8. Различия в фенотипах вегетативно размноженного потомства малины объясняется тем, что: а) у потомков различные генотипы; б) у потомков разная норма реакции; в) потомки выросли в разных условиях среды; г) б + в; д) нет правильного ответа.
<p align="center">ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вариационный ряд — 2. Изменчивость — 3. Модификации — 4. Модификационная (фенотипическая) изменчивость — 5. Норма реакции — 	

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Рассмотрите рис. 1 и ответьте на вопрос.

Рис. 1. Изменение вторичных половых признаков у кур после кастрации и пересадки половых желез:

- 1 — нормальный петух;
- 2 — нормальная курица;
- 3 — кастрированный петух;
- 4 — кастрированная курица;
- 5 — кастрированный петух с пересаженным ему яичником;
- 6 — кастрированная курица с пересаженным ей семенником



Как внутренняя среда организма влияет на формирование признака?

Задание 2. На растении клена встречаются листья разной ширины: а) 6 см; б) 13 см; в) 15 см; г) 8 см; д) 3 см; е) 10 см; ж) 14 см.

Составьте вариационный ряд ширины листьев клена, используя приведенные данные, и определите норму реакции этого признака.

Задание 3. К каждому понятию, указанному в левой колонке, подберите правильный ответ из правой колонки.

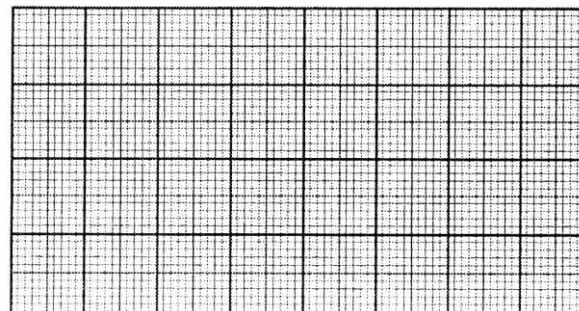
- | | |
|---|---|
| 1. Варианта | А. Узкой нормой реакции |
| 2. Модификации | Б. Ряд модификационной изменчивости признака, слагающихся из отдельных значений, расположенных в порядке увеличения или уменьшения количественного выражения признака |
| 3. Вариационный ряд | В. Единичное выражение признака |
| 4. Количественные признаки обладают ... | Г. Изменение фенотипа, возникающее под влиянием факторов внешней среды, в пределах нормы реакции генотипа |
| 5. Качественные признаки обладают ... | Д. Широкой нормой реакции |

1	2	3	4	5

Задание 4. Найдите по формуле среднее статистическое значение числа колосков в колосе пшеницы и постройте вариационную кривую по данным вариационного ряда.

Число колосков в колосе (v)	14	15	16	17	18	19	20	
Количество колосьев (p)	2	7	22	32	24	8	5	n =
v p								∑ =

$$M = \frac{\sum v p}{n} =$$



Задание 5. Заполните таблицу.

Свойства модификаций

Свойства модификаций	Характеристика	Примеры
1. Ненаследуемость		
2. Обратимость		
3. Массовость		
4. Предсказуемость (определенность)		
5. Носят направленный характер (адекватны)		
6. Носят адаптивный (приспособительный) характер		
7. Материал для естественного отбора		

Задание 6. Выберите правильный ответ.



Рис. 2. Вариационная кривая изменения длины хвоста серой крысы

Составьте вариационный ряд изменчивости данного признака (**I**) и определите норму реакции (**II**): 1) I — 14–24; II — 40; 2) I — 14, 16, 18, 20, 22, 24; II — 20; 3) I — 10, 20, 25, 40, 15, 5; II — 5–40; 4) I — 14, 16, 18, 20, 22, 24; II — 14–24

Задание 7. Впишите пропущенное слово или понятие.

- Способность организмов в онтогенезе утрачивать старые признаки и свойства и приобретать новые под влиянием факторов среды называется _____.
 - Пределы модификационной изменчивости признака, которые могут сформироваться на основе генотипа в определенных условиях внешней среды, называются _____.
 - Количественное выражение отдельного значения признака — это _____.
 - Размах вариаций, так и частоты встречаемости отдельных вариантов в вариационном ряду, называется _____.
 - Увеличение мышечной массы у человека, регулярно занимающегося физической культурой, это пример _____ изменчивости.
 - Куст дикой малины посадили на приусадебном участке. Через год выяснилось, что плоды с этого куста намного крупнее и вкуснее, чем с кустов, растущих в лесу. Это пример _____ изменчивости.
 - Выберите 2 правильных ответа. Укажите пример, иллюстрирующий норму реакции организма.
 - Среди стаи сизых голубей появился один белый голубь.
 - Удойность коровы при очень хорошем уходе не превышала 4000 л молока в год.
 - Гемофилией болеют преимущественно мужчины.
 - У сосен, растущих на морском побережье, развиваются «флаговые кроны».
- Ответ запишите цифрами в порядке возрастания.

Подпись преподавателя

Занятие № 30. Тема: ГЕНОТИПИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ (КОМБИНАТИВНАЯ И МУТАЦИОННАЯ)

« ____ » _____ 202__ г.

Цель занятия: изучить основные форма генотипической изменчивости, знать механизмы комбинативной изменчивости, геномных, хромосомных и генных мутаций; классификацию и свойства мутаций; изучить классификацию мутагенов.

<p align="center">КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Комбинативная изменчивость, ее значение. 2. Мутационная изменчивость. Отличия мутаций от модификаций. 3. Классификация мутаций. 4. Мутагенные факторы среды. 	<p>8. Мутации —</p> <p>9. Мутационная изменчивость —</p> <p>10. Свободные радикалы —</p> <p>11. Су пермутагены —</p> <p>12. Транзиция —</p> <p>13. Транслокация —</p> <p>14. Хромосомные мутации (абберации) —</p>
<p align="center">ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Антимутагены (антиоксиданты) — 2. Генные мутации (точковые, трансгенации) — 3. Геномные мутации — 4. Инверсия — 5. Индуцированные мутации — 6. Каталаза — 7. Комбинативная изменчивость — 	<p align="center">ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Генотипическая изменчивость — это: а) изменения только генотипа; б) изменения только фенотипа; в) изменения генотипа без изменения фенотипа; г) изменения фенотипа без изменения генотипа; д) изменения фенотипа вследствие изменения генотипа. 2. Термин «мутация» предложил: а) Т. Морган; б) Г. Мендель; в) Г. де Фриз; г) Н. Вавилов; д) И. Мичурин.

3. Выберите правильно составленную пару, определяющую хромосомную перестройку и механизм ее формирования: а) делеция — поворот участка хромосомы на 180°; б) транслокация — выпадение концевых участков хромосомы; в) дупликация — дву- или многократное повторение фрагмента хромосомы; г) инверсия — дву- или многократное выпадение участка хромосомы в средней ее части.

4. Полиплоидия обусловлена: а) изменением структуры гена; б) изменением структуры хромосом; в) увеличением количества хромосом, кратным гаплоидному; г) увеличением или уменьшением количества хромосом, некратным гаплоидному; д) уменьшением количества хромосом, кратным гаплоидному.

5. Гетероплоидия обусловлена: а) изменением структуры гена; б) изменением структуры хромосом; в) увеличением количества хромосом, кратным гаплоидному; г) увеличением или уменьшением количества хромосом, некратным гаплоидному; д) уменьшением количества хромосом, кратным гаплоидному.

6. Мутационная изменчивость в отличие от комбинативной: а) имеет новые сочетания родительских генов у дочерних организмов; б) имеет новые группы сцепления; в) служит источником рекомбинаций генов; г) это вновь возникшие изменения самого генотипа; д) все ответы верны.

7. Выберите правильно составленную пару, определяющую разновидность геномной мутации и ее характеристику: а) трисомия — образование зиготы $2n + 3$; б) моносомия — образование зиготы $2n - 1$; в) тетраплоидия — образование зиготы $2n + 2$; г) полиплоидия — образование зиготы $2n + 1$.

8. Какие мутации передаются потомству только при вегетативном размножении организмов? а) соматические; б) генеративные; в) доминантные; г) рецессивные; д) возникающие в аутозомах.

9. Антимутагенное действие оказывают: а) низкая температура и видимый свет; б) некоторые витамины и серосодержащие аминокислоты (цистеин, цистин, метионин); в) непредельные жирные кислоты и катехин, содержащийся в чае и кофе; г) а + б + в; д) а + б.

10. Важнейший природный антимутаген, образующийся в организме, — это: а) фермент каталаза; б) фермент уреазы; в) витамин С; г) витамины группы В; д) витамин D.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Заполните таблицу.

Сравнительная характеристика модификаций и мутаций

Признак	Модификация	Мутация
Факторы, вызывающие изменения		
Что изменяется		
Частота появления		
Наследуемость признака		
Предсказуемость (определенность)		
Форма изменчивости		
Адекватность силе воздействия (направленность)		
Значение для вида		

Задание 2. Заполните таблицу.

Классификации мутаций

1. По причинам, вызвавшим мутации	а) б)
2. По мутировавшим клеткам	а) б)
3. По исходу для организма	а) б) в) — —
4. По изменению генетического материала	а) б) в)

Задание 3. Заполните таблицу.

Виды геномных мутаций

Виды геномных мутаций	Характеристика	Примеры
1. Полиплоидия		
а) Автоплоидия		
б) Аллоплоидия (или амфиплоидия)		
2. Гетероплоидия (или анеуплоидия)		
а) Трисомия		
б) Тетрасомия		
в) Моносомия		
г) Нуллисомия		

Задание 4. Заполните таблицу.

Виды хромосомных мутаций

Внутрихромосомные мутации	Межхромосомные мутации
<p>1. Дупликация —</p>	<p>Транслокация —</p>
<p>2. Делеция —</p>	
<p>3. Дефиенси (или нехватка) —</p>	
<p>4. Инверсия —</p>	

Задание 5. Заполните таблицу.

Группы мутагенов

Группы мутагенов	Примеры	Какие могут вызывать изменения
1. Физические		
2. Химические		
3. Биологические		

Задание 6. Решите задачи.

Задача 1. Из перечисленных наборов хромосом составьте полиплоидный ряд представителей рода Паслен с кариотипом исходной формы 24 хромосомы: а) 48; б) 72; в) 14; г) 54; д) 108; е) 32; ж) 96; з) 24; и) 36.

Задача 2. У мухи дрозофилы в кариотипе 8 хромосом. Из перечисленных наборов хромосом выберите лишь те, которые могут быть моносомиками: 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10.

Задача 3. У мухи дрозофилы в кариотипе 8 хромосом. Из перечисленных наборов хромосом выберите лишь те, которые могут быть моносомиками: 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10.

Задача 4. В лаборатории студенты изучают моносомию. В их распоряжении имеется 7 образцов клеток растений (облепиха, редька, вишня), содержащих разное количество хромосом: 1) 31; 2) 19; 3) 72; 4) 17; 5) 33; 6) 23; 7) 25. Укажите номера трех образцов, которые являются объектами данного исследования, если известно, что гаплоидный набор хромосом у облепихи равен 12, у редьки — 9, у вишни — 16 и каждый моносомик образовался в результате мутации по одной паре хромосом.

Задание 7. Впишите пропущенное слово или понятие.

1. Изменчивость, обусловленная рекомбинацией генов при кроссинговере, независимым расхождением хромосом и хроматид при мейозе и случайным сочетанием гамет при оплодотворении, называется _____.
2. Скачкообразное устойчивое изменение генетического материала, передающееся по наследству, называется _____.
3. Разновидность комбинативной изменчивости — _____.
4. Мутации, возникающие в естественных условиях под действием мутагенных факторов среды без вмешательства человека, называются _____.
5. На кусте черной смородины появилась ветка с белыми ягодами, разный цвет глаз у одного человека — это примеры _____ мутаций.
6. Мутации, возникающие в половых клетках и наследующиеся при половом размножении, фенотипически проявляющиеся у потомков, называются _____.
7. Мутации, обусловленные изменениями числа хромосом, называются _____.
8. Добавление, выпадение или повторение одного или нескольких нуклеотидов приводят к _____ мутациям. При этом происходит «сдвиг _____».
9. Потеря фрагмента хромосомы, удвоение участка хромосомы, поворот части хромосомы на 180° , перенос части одной хромосомы на другую негомологичную — это разновидности _____ мутаций.
10. Процесс возникновения мутаций называется _____.
11. Факторы, способные вызывать мутации, называются _____.
12. Индуцированные мутации служат материалом для _____ отбора.
13. Мутации, возникающие в естественных условиях под действием мутагенных факторов, служат материалом для _____ отбора.

Подпись преподавателя

Цель занятия: изучить особенности человека как генетического объекта, методы генетики человека.

<p style="text-align: center;">КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</p> <p>1. Особенности наследственности и изменчивости человека. 2. Методы изучения наследственности и изменчивости человека.</p>	<p>3. Для монозиготных близнецов характерно: а) развитие из разных зигот; б) развитие из разных оплодотворенных яйцеклеток; в) разные генотипы; г) одинаковые генотипы; д) малая степень похожести.</p>
<p style="text-align: center;">ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</p> <p>1. Близнецы дизиготные — 2. Близнецы монозиготные — 3. Генеалогия — 4. Дерматоглифика — 5. Секвенирование — 6. Сибсы —</p>	<p>4. Генеалогический метод позволяет выявить: а) геномные мутации; б) частоту встречаемости генов в популяции; в) тип наследования признаков; г) роль наследственности и среды в проявлении признака; д) вероятность исчезновения признака в будущих поколениях.</p> <p>5. Близнецовый метод исследования позволяет выявить: а) хромосомные мутации; б) закономерности наследования признаков; в) тип наследования признаков; г) роль наследственности и среды в проявлении признака; д) вероятность проявления признака в будущих поколениях.</p> <p>6. После одновременного оплодотворения двух разных яйцеклеток рождаются близнецы: а) всегда одинакового пола; б) одинакового или разного пола, но очень похожи; в) одинакового или разного пола, похожи, как остальные родственники; г) всегда разного пола; д) монозиготные.</p> <p>7. Почему близкородственные браки в популяциях людей нежелательны: а) снижают комбинативную изменчивость; б) создают возможность перехода вредных рецессивных генов в гомозиготное состояние; в) приводят к увеличению вредных мутаций; г) повышают комбинативную изменчивость; д) никаких нежелательных последствий не вызывают?</p> <p>8. Трудности генетики человека: а) невозможность направленных скрещиваний; б) невозможность экспериментального получения мутаций; в) позднее половое созревание; г) малое количество потомков; д) все ответы верны.</p>
<p style="text-align: center;">ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ</p> <p>1. Методы исследования в генетике человека: а) сравнительно-анатомический; б) генеалогический и гибридологический; в) цитологический и биохимический; г) дифференциального центрифугирования и гистохимический; д) близнецовый и популяционно-статистический. 2. Цитогенетический метод исследования позволяет выявить: а) геномные и хромосомные мутации; б) закономерности наследования признаков; в) тип наследования признаков; г) роль наследственности и среды в проявлении признака; д) генные мутации.</p>	<p>9. Ф. Гальтон: 1 — разработал классификацию кожных узоров; 2 — разработал метод демографической статистики; 3 — предложил близнецовый метод; 4 — ввел показания для пренатальной диагностики; 5 — построил цитологические карты хромосом: а) только 3; б) только 1; в) 1, 5; г) 1, 3; д) 2, 4.</p> <p>10. Содержание в организме белков-ферментов, аминокислот определяют методом: а) гибридологическим; б) цитогенетическим; в) биохимическим; г) генеалогическим; д) близнецовым.</p>

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Заполните таблицу.

Методы генетики человека

Методы генетики человека	Возможности метода
1. Генеалогический	
2. Близнецовый	
3. Дерматоглифический	
4. Популяционно-статистический	
5. Цитогенетический	
6. Биохимический	
7. Соматической гибридизации	
8. Молекулярно-генетический	

Задание 2. Перечислите особенности человека, как объекта генетических исследований.

Трудности генетики человека	Преимущества генетики человека
1.	1.
2.	2.
3.	3.
4.	4.
5.	
6.	
7.	
8.	

Задание 3. Рассмотрите фотографии и ответьте на вопрос: какого пола могут родиться дизиготные и монозиготные близнецы?

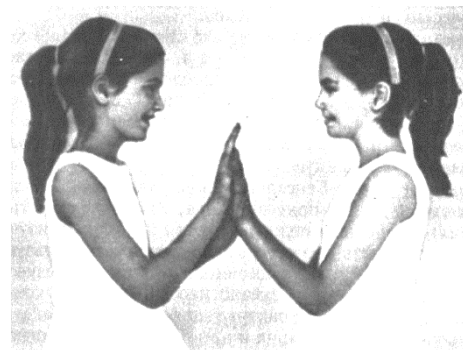


Рис. 1. Фенотипическое сходство между монозиготными близнецами



Рис. 2. Фенотипические различия между дизиготными близнецами (девочка нормальной пигментации, брат — альбинос)

Задание 4. Рассмотрите рис. 3. Объясните, почему у монозиготных близнецов 100 % сходство генотипа, а у дизиготных $\approx 50\%$.

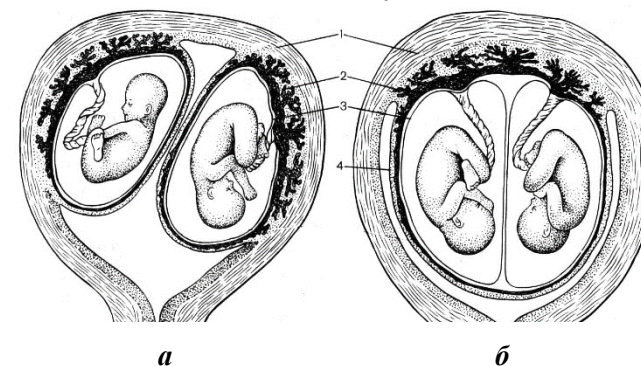
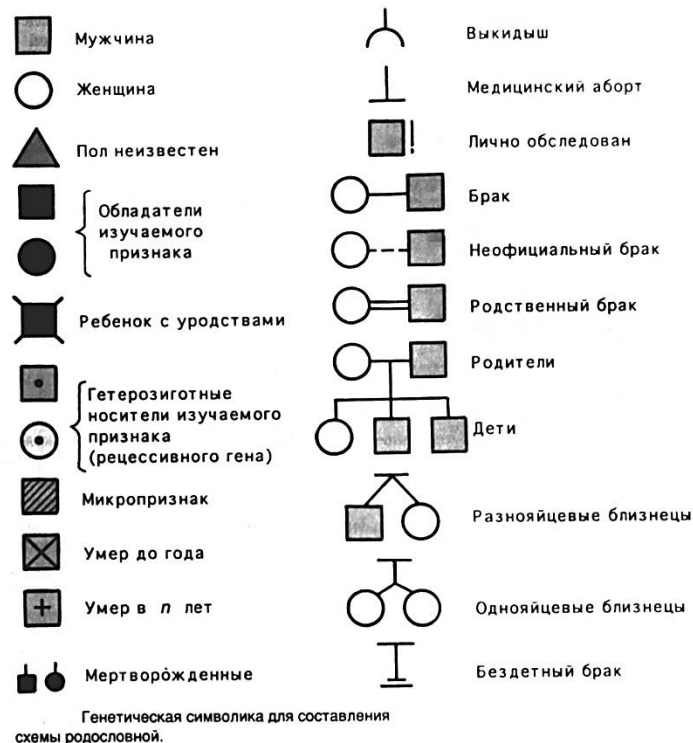


Рис. 3. Эмбриогенез близнецов

а — дизиготные близнецы с независимыми зародышевыми оболочками;
б — монозиготные близнецы с единой плацентой: 1 — стенка матки; 2 — ворсинки хориона; 3 — амнион; 4 — гладкий хорион

Задание 5. Решите задачу, используя символику для составления родословной.



Молодожены нормально владеют правой рукой. В семье женщины-пробанда было еще две сестры, правши и три брата левши. Мать женщины правша, отец левша. Бабушки и дедушки со стороны матери и отца мужа правши. Составьте родословную. Определите вероятность рождения в этой семье левшей.

Задание 6. Впишите пропущенное слово или понятие.

1. Основной метод генетических исследований, который невозможно использовать в генетике человека, называется _____.
2. Раздел генетики, изучающий закономерности наследования нормальных и патологических признаков человека в зависимости от генотипа и условий окружающей среды, называется _____.
3. Потомки одних родителей, развивающиеся совместно за одну беременность, называются _____.
4. Дерматоглифические показатели на подушечках пальцев, ладонях и ступней образуются благодаря _____ (слой кожи).
5. Тип наследования, зиготность организмов и вероятность проявления признака в последующих поколениях позволяет выявлять _____ метод генетики.
6. Частоту генов и генотипов в популяциях позволяет выявлять _____ метод исследования в генетике.
7. Генеалогическая карта, на которой символами обозначены все родственники пробанда и показаны родственные связи между ними, называется _____.
8. Человек, с которого начинается генетическое исследование определенной семьи и составление родословной, называется _____.

Подпись преподавателя

Цель занятия: изучить основные типы наследования признаков, причины и механизмы наследственных болезней, основные диагностические признаки; профилактику наследственных болезней.

<p style="text-align: center;">КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные типы наследования признаков. 2. Наследственные болезни человека: механизмы возникновения и характерные признаки. 3. Профилактика наследственных заболеваний. 4. Задачи медико-генетического консультирования. 	<ol style="list-style-type: none"> 3. Примеры хромосомных мутаций человека: а) синдром «кошачьего крика»; б) синдром Дауна; в) синдром Шерешевского–Тернера; г) синдром Клайнфельтера; д) фенилкетонурия. 4. Синдром Дауна обусловлен: а) изменениями структуры молекулы ДНК; б) изменениями структуры хромосом; в) изменениями числа аутосом; г) изменениями числа половых хромосом; д) лишней 23-й хромосомой.
<p style="text-align: center;">ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Медико-генетическое консультирование — 2. Медицинская генетика — 3. Хромосомные болезни — 4. Эпикант — 	<ol style="list-style-type: none"> 5. Синдром Шерешевского-Тернера обусловлен: а) изменением структуры хромосом; б) изменением структуры молекул ДНК; в) изменением числа аутосом; г) отсутствием второй X хромосомы; д) изменением формы половых хромосом. 6. Синдром Клайнфельтера обусловлен: а) изменениями структуры ДНК; б) изменениями структуры хромосом; в) изменениями числа аутосом; г) изменениями формы половых хромосом; д) лишней X-хромосомой у мужчин. 7. Признаки альбинизма: а) умственная отсталость; б) молочно-белый цвет кожи; в) красная радужка глаз; г) повышенная чувствительность кожи к ультрафиолетовым лучам; д) все, кроме а. 8. Фенилкетонурия обусловлена: а) изменениями структуры молекулы ДНК; б) изменениями структуры хромосом; в) нарушением превращения тирозина в меланин; г) нарушением превращения фенилаланина в тирозин; д) отсутствием второй половой хромосомы.
<p style="text-align: center;">ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Больные синдромом Дауна — это пример: 1 — полулетальной мутации; 2 — нейтральной мутации; 3 — генеративной мутации; 4 — геномной мутации; 5 — хромосомной мутации: а) 1, 2; б) только 1, 3; в) 2, 3, 4; г) 1, 3, 4; д) 1, 3, 5. 2. Наследственные болезни человека, обусловленные изменениями структуры хромосом: а) синдром «кошачьего крика»; б) гемофилия и дальтонизм; в) серповидно-клеточная анемия; г) синдром Шерешевского-Тернера; д) альбинизм. 	<ol style="list-style-type: none"> 9. Наследственные болезни человека, обусловленные генами, сцепленными с X-хромосомой: а) синдром Дауна и синдром Клайнфельтера; б) гемофилия и дальтонизм; в) серповидно-клеточная анемия; г) синдром Шерешевского–Тернера; д) фенилкетонурия. 10. Диетическое и гормональное лечение применяется для коррекции: а) полиомиелита; б) сахарного диабета; в) фенилкетонурии; г) синдрома Дауна; д) б + в. 11. Наследственные болезни, обусловленные изменениями числа хромосом: а) синдром «кошачьего крика» и синдром Клайнфельтера; б) гемофилия и дальтонизм; в) серповидно-клеточная анемия; г) синдром Шерешевского-Тернера; д) галактоземия.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Заполните таблицу.

Основные типы наследования признаков

Тип наследования признака	Характеристика	Примеры
1. Аутосомно-доминантный		
2. Аутосомно-рецессивный		
3. Х-сцепленный доминантный		
4. Х-сцепленный рецессивный		
5. Голандрический		

Задание 2. Заполните таблицу.

Наследственные болезни человека

Группы наследственных болезней	Характеристика	Примеры
1. Хромосомные болезни		
2. Генные болезни		
3. Заболевания с наследственной предрасположенностью		

Задание 3. Заполните таблицу, используя фотографии больных.

Аномалии человека

Название болезни	Кариотипы	Основные симптомы
Синдром Дауна		
Синдром Клайнфельтера		
Синдром Шерешевского–Тернера		
Синдром трисомии (полисомии) X		
Синдром «кошачьего крика»		
Рак лимфатической системы		



Рис. 1. Больной синдромом Дауна



Рис. 2. Больной синдромом Клайнфельтера

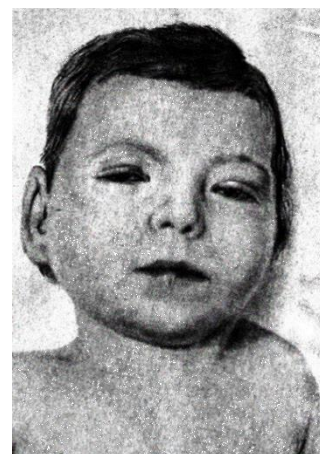


Рис. 3. Больной синдромом «кошачьего крика»

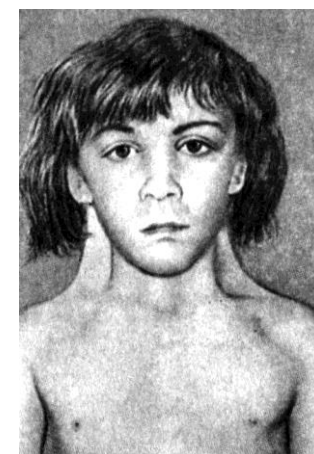


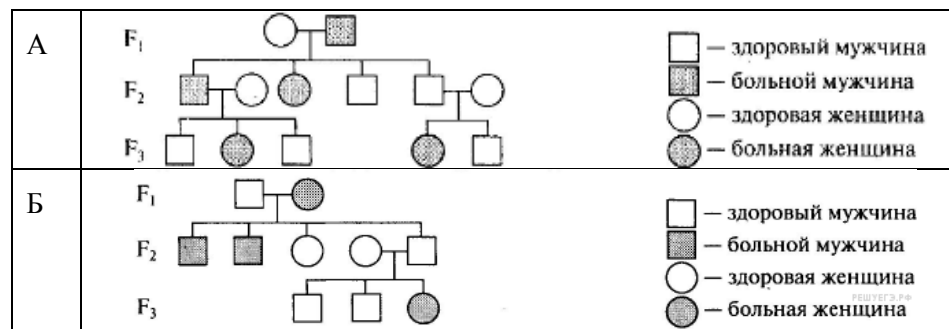
Рис. 4. Больная синдромом Шерешевского–Тернера

Задание 4. По характеристике механизмов генных заболеваний определите их названия и симптомы.

Название болезни	Механизм заболевания	Основные симптомы заболевания
	Нарушение синтеза пигментов фоторецепторов глаз	
	Нарушение превращения фенилаланина, поступающего в организм с пищей, в тирозин из-за отсутствия фермента <i>фенилаланин-гидроксилазы</i>	
	Дефект гена, кодирующего белок, который необходим для свертывания крови	
	Дефект фермента <i>тирози-назы</i> , в результате чего блокируется превращение тирозина в меланин	
	Мутация доминантного гена, отвечающего за синтез белка соединительнотканых волокон, приводит к блокировке его синтеза	

Задание 5. Решите задачи.

Родословная иллюстрирует наследование одного из заболеваний. Определите тип наследования.



Задание 6. Впишите пропущенное слово или понятие.

- Короткопалость, шестипалость, атрофия зрительного нерва, наследственная глухота — это заболевания, механизмом возникновения которых являются _____ мутации.
- Важным направлением в профилактике наследственных заболеваний является _____ консультирование.
- Кариотип 44 + XXXX имеют девочки, у которых наблюдается синдром _____, подтверждает повышение вероятности рождения детей с рецессивными наследственными заболеваниями в близкородственном браке _____ метод.
- Если больной фенилкетонурией будет соблюдать строгую диету, исключая поступление фенилаланина в его организм, то нервная система больного будет развиваться _____.
- Такие аномалии количества половых хромосом: XXXY, XXXXY, XYY, XYY, XYYYY при нормальном количестве аутомом наблюдаются у больных _____ (название болезни).
- Кариотип мальчика с синдромом Дауна — _____, б — на выявлении изменений этого синдрома основан _____ метод.

Подпись преподавателя

Занятие № 33. Тема: СЕЛЕКЦИЯ РАСТЕНИЙ, ЖИВОТНЫХ, МИКРООРГАНИЗМОВ

« ____ » _____ 202__ г.

Цель занятия: изучить задачи и направления селекции растений, животных и микроорганизмов, особенности методов селекционной работы; ознакомиться с достижениями современной селекции.

<p align="center">КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</p>	<p align="center">ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ</p>
<p align="center">ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</p> <p>1. Аутбридинг —</p> <p>2. Гетерозис (гибридная мощьность) —</p> <p>3. Инбредная депрессия —</p> <p>4. Инбридинг —</p> <p>5. Породы животных, сорта растений —</p> <p>6. Селекция —</p> <p>7. Штамм —</p>	<p>1. Селекция — это наука о: а) наследственности и изменчивости; б) создании пород животных; в) создании штаммов микроорганизмов; г) создании сортов растений; д) б + в + г.</p> <p>2. Чтобы перевести большинство генов сорта (породы) в гомозиготное состояние, используют: а) мутагенез; б) инбридинг; в) аутбридинг; г) индивидуальный отбор; д) естественный отбор.</p> <p>3. Аутбридинг — метод неродственного скрещивания, при котором: а) используются трансгенные растения; б)кратно увеличивается число наборов хромосом у различных видов; в) рецессивные мутации переходят в гетерозиготное состояние; г) закрепляются хозяйственно ценные признаки породы или сорта путем перевода генов в гомозиготное состояние; д) используются трансгенные животные.</p> <p>4. Для увеличения количества вариантов исходного материала искусственным путем в селекции растений применяют: а) инбридинг; б) конъюгацию; в) индуцированный мутагенез; г) близкородственное скрещивание; д) соматическую гибридизацию.</p> <p>5. Межвидовой гибрид ржи и пшеницы получен с помощью метода: а) соматической гибридизации; б) отдаленной гибридизации; в) инбридинга; г) мутагенеза; д) трансгенеза.</p> <p>6. Особенности микроорганизмов, важные для производства: а) имеют диплоидный генотип; б) имеют гаплоидный геном; в) быстро размножаются; г) содержат мало генов; д) все, кроме а.</p> <p>7. Метод отбора в селекции, при котором анализируют потомство каждого организма в ряду поколений, контролируя наследование нужного признака, называется: а) индивидуальным; б) стабилизирующим; в) движущим; г) массовым; д) дизруптивным.</p> <p>8. Инбридинг применяют для: а) получения межвидовых гибридов; б) инициирования соматических мутаций; в) перевода генов в гомозиготное состояние; г) повышения жизнеспособности гибридов; д) гетерозиса.</p> <p>9. Гибрид, образованный диплоидным набором хромосом от одного и диплоидным набором хромосом от другого вида, называется: а) автотетраплоидом; б) аллотетраплоидом; в) амфидиплоидом; г) б + в; д) а + в.</p>

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Заполните таблицу.

Основные методы селекции растений и животных

Основные методы селекции	Характеристика	
	Массовый отбор (бессознательный, стихийный)	Индивидуальный отбор (сознательный, методический)
1. Искусственный отбор		
2. Гибридизация	Близкородственная гибридизация	Неродственная гибридизация
3. Экспериментальное получение полиплоидов		
4. Индуцированный мутагенез		

Задание 2. Заполните таблицу.

Основные методы селекции микроорганизмов

Основные методы	Характеристика
1. Искусственный отбор среди природных микроорганизмов	
2. Искусственный отбор высокопродуктивных штаммов	
3. Индуцированный мутагенез	
4. Выделение мутаций	
5. Получение генетических рекомбинантов	

Задание 3. К методам селекции, приведенным в левой колонке, подберите соответствующие характеристики из правой колонки.

1. Массовый отбор	А. Кратное увеличение числа наборов хромосом одного вида					
2. Индивидуальный отбор	Б. Скрещивание особей, относящихся к одному виду (роду), но не состоящих в родстве					
3. Инбридинг	В. Получение мутантов, служащих исходным материалом для гибридизации и отбора					
4. Аутбридинг	Г. Изменение числа наборов хромосом на основе скрещивания организмов, относящихся к разным видам					
5. Автополиплоидия	Д. Близкородственное скрещивание					
6. Мутагенез	Е. Отбор по фенотипу группы особей с нужными признаками; применяется у перекрестно-опыляемых растений многократно в ряду поколений					
7. Аллополиплоидия	Ж. Отбор единичных особей по генотипу с нужными признаками; применяется у самоопыляющихся растений однократно или многократно в ряду поколений и приводит к получению чистых линий; у сортов, размножающихся вегетативно, позволяет закрепить признаки гетерозигот					
1	2	3	4	5	6	7

Задание 4. Решите задачи.

Задача 1. Гибрид тритикале был получен путем скрещивания гексаплоидной пшеницы ($6n$) с диплоидной рожью ($2n$) с дальнейшим удвоением числа хромосом. Определите количество хромосом в генотипе тритикале, если у пшеницы $2n = 14$, у ржи $2n = 14$.

Задача 2. Гибрид рафанобрассика был получен путем межвидовой гибридизации редьки ($n = 9$) и капусты ($n = 9$) с последующим удвоением числа хромосом. Определите количество хромосом редьки в клетках рафанобрассика.

Задача 3. Для одной из сельскохозяйственных культур ($2n = 24$) было замечено улучшение качественных признаков вследствие спонтанной мутации — трисомии по пятой хромосоме. Для стабилизации данной мутации в новом сорте число хромосом было удвоено. Определите количество пятых хромосом в клетках потомка, полученного при скрещивании растений нового сорта с исходным.

Задание 5. Впишите пропущенное слово или понятие.

- Группа организмов домашних животных одного вида, искусственно созданная человеком и характеризующаяся определенными наследственными особенностями, называется _____.
- Повышенная жизнеспособность и продуктивность гибридов первого поколения обусловлена _____.
- При гибридизации каких видов получены следующие организмы:
 - тритикале — _____
 - архаромеринос — _____
 - мул — _____
 - лошак — _____
 - слива — _____

Подпись преподавателя

Занятие № 34. Тема: БИОТЕХНОЛОГИЯ

« ____ » _____ 202__ г.

Цель занятия: рассмотреть основные вопросы генной и клеточной инженерии; изучить основные направления, задачи, методы и достижения биотехнологии; рассмотреть способы получения трансгенных организмов и достижение биобезопасности для человека генетической инженерии.

<p align="center">КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</p>	<p align="center">ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ</p>
<p align="center">ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</p> <p>1. Биореакторы —</p> <p>2. Вектор (векторная молекула) —</p> <p>3. Генная инженерия —</p> <p>4. Генная терапия —</p> <p>5. Клеточная инженерия —</p> <p>6. Космиды —</p> <p>7. Плазмиды —</p> <p>8. Рестриктаза —</p> <p>9. Трансгенные организмы —</p> <p>10. Фазмиды —</p>	<p>1. Этапы генной инженерии: а) получение нужного гена; б) получение рекомбинантной ДНК; в) включение рекомбинантной ДНК в клетку; г) а + б; д) все ответы верны.</p> <p>2. При соматической гибридизации клеток растений основным препятствием для этого процесса является наличие: а) клеточной стенки; б) пластид; в) большого количества хромосом; г) вакуолей; д) ядра.</p> <p>3. Биотехнологическим процессом является: А) 1) осушение болот; 2) микробиологическая очистка сточных вод; 3) замена хрусталика глаза на искусственный; 4) вырубка лесов. Б) 1) удаление пятен с одежды с помощью отбеливателя; 2) обезжиривание молока; 3) производство кефира; 4) замена клапана сердца на искусственный. В) 1) сбор грибов в лесу; 2) получение пенициллина с помощью микроорганизмов; 3) стимуляция цветения растений путем внесения минеральных удобрений; 4) коррекция фигуры с помощью пластической операции. Г) 1) выделка льняных тканей с использованием микроорганизмов; 2) использование искусственного освещения в теплице; 3) использование севооборота; 4) удаление у человека аппендикса. Д) 1) кипячение молока; 2) сбор урожая яблок; 3) приготовление закваски для производства йогурта; 4) размножение деревьев с помощью прививки. Е) 1) молотьба зерна; 2) газирование питьевой воды; 3) сбраживание виноградного сока; 4) приготовление сгущенного молока.</p> <p>4. Культивирование изолированных клеток на питательной среде в регулируемых условиях — это сущность метода: а) автополиплоидии; б) клеточной инженерии; в) аллополиплоидии; г) генной инженерии; д) хромосомной инженерии.</p> <p>5. Векторами могут быть: а) фаги и растения; б) вирусы и трансгенные животные; в) бактериофаги и вирусы; г) плазмиды вирусов; д) растения и животные.</p> <p>6. Биотехнологическим процессом является: а) химическая прополка (обработка гербицидами) полей; б) определение уровня глюкозы в крови человека; в) разведение кроликов; г) получение вакцин с использованием бактерий; д) получение привитого растения.</p>

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Заполните таблицу.

Основные методы клеточной инженерии

Основные методы	Характеристика
1. Соматическая гибридизация	
2. Культура тканей растений	

Задание 2. Заполните таблицу.

Методы получения трансгенных организмов

Основные методы	Характеристика
1. Метод микроинъекции ДНК	
2. Использование эмбриональных стволовых клеток	

Задание 3. Изучите рис. 1.

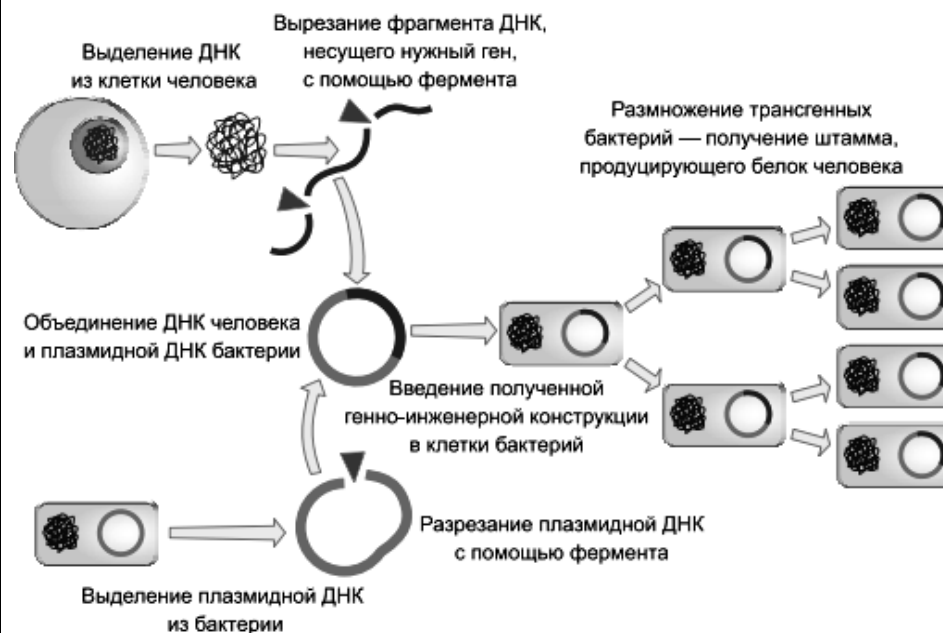


Рис. 1. Схема получения бактериального продуцента белка человека

Напишите этапы генной инженерии.

- 1 — _____
- 2 — _____
- 3 — _____
- 4 — _____
- 5 — _____
- 6 — _____
- 7 — _____

Задание 4. Впишите пропущенное слово или понятие.

1. Сознательное производство необходимых человеку продуктов и материалов с помощью живых организмов и биологических процессов называется _____.
2. Применение _____ позволяет сократить использование нефти, газа и не загрязнять окружающую среду продуктами сгорания.
3. Скрепить выступающие липкие концы двух молекул ДНК помогает фермент _____.
4. Процесс переноса чужеродных генов в различные организмы называется _____.
5. Животные-_____ являются продуцентами ценных биологически активных веществ.
6. Космиды — это особый тип _____, сочетающих свойства плазмиды и фага.
7. Лечение наследственных заболеваний путем введения генов в клетки пациентов с целью направленного изменения генетических дефектов или придания клеткам новых функций — _____.
8. Трансгенные формы риса получены путем _____.
9. Все методы, кроме двух, относят к методам биотехнологии. Определите 2 метода, «выпадающих» из общего списка:
 - 1) создание генно-инженерных конструкций;
 - 2) изучение родословной породистых собак;
 - 3) проведение полимеразной цепной реакции;
 - 4) гибридизация клеток в культуре;
 - 5) оценка биоразнообразия экосистемы.

Ответ запишите цифрами в порядке возрастания.

10. Все методы, кроме двух, относят к методам генной инженерии. Определите 2 характеристики, «выпадающие» из общего списка:

- 1) разделение молекул ДНК электрофорезом;
- 2) вставка гена в плазмиду;
- 3) гибридизация клеток;
- 4) разрезание плазмидной ДНК эндонуклеазами;
- 5) конъюгация бактерий.

Ответ запишите цифрами в порядке возрастания.

11. Установите последовательность этапов биотехнологии получения инсулина. Запишите соответствующую последовательность цифр:

- 1) отбор бактерий, способных синтезировать инсулин;
- 2) создание плазмиды, содержащей ген инсулина;
- 3) культивация клеток бактерий, синтезирующих инсулин;
- 4) трансформация клетки бактерии;
- 5) выделение гена, кодирующего инсулин.

12. Установите соответствие между методами и областями науки и производства, в которых эти методы используются: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

Методы	Отрасли
А. Получение полиплоидов Б. Метод культуры клеток и тканей В. Использование дрожжей для производства белков и витаминов Г. Метод рекомбинантных плазмид Д. Испытание по потомству Е. Гетерозис	1. Селекция 2. Биотехнология

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г	Д	Е

Подпись преподавателя

Цель занятия: проверка уровня теоретических знаний по разделам «Генетика и Селекция», навыков решения типовых задач.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Предмет, задачи и методы генетики.
2. Доминантные и рецессивные признаки. Понятие об аллелях.
3. Гомозигота и гетерозигота. Фенотип и генотип. Моно- и дигибридное скрещивания.
4. Закон единообразия гибридов первого поколения и его цитологические основы.
5. Закон расщепления признаков и его цитологические основы. Статистический характер явления расщепления во втором поколении.
6. Гипотеза «чистоты гамет» и ее цитологическое обоснование.
7. Закон независимого наследования признаков и его цитологические основы.
8. Условия проявления законов Г. Менделя.
9. Взаимодействие аллельных генов (полное доминирование, неполное доминирование, кодоминирование).
10. Понятие о множественном аллелизме. Анализирующее скрещивание.
11. Опыты Т. Моргана. Понятие о сцеплении генов. Группы сцепления.
12. Нарушение сцепления генов. Перекрест хромосом. Генетическая карта хромосом.
13. Основные положения хромосомной теории наследственности.
14. Пол. Механизмы определения пола у разных групп организмов.
15. Сцепленное с полом наследование.
16. Изменчивость, ее виды. Роль генотипа и условий внешней среды в формировании фенотипа.
17. Модификационная изменчивость, ее свойства. Норма реакции. Статистические закономерности модификационной изменчивости.
18. Генотипическая изменчивость (мутационная и комбинативная).
19. Классификация мутаций. Характеристика генных, хромосомных, геномных мутаций.
20. Мутагенные факторы: химические, физические, биологические мутагены, механизмы их действия.
21. Особенности человека как объекта генетических исследований.
22. Методы изучения наследственности и изменчивости человека.
23. Основные типы наследования признаков.
24. Наследственные болезни человека: механизмы возникновения и характерные признаки.
25. Профилактика наследственных заболеваний.
26. Задачи медико-генетического консультирования.
27. Задачи и основные направления селекции.
28. Методы селекции растений, животных.
29. Методы селекции микроорганизмов.
30. Биотехнология: объекты, основные направления, задачи, методы и достижения.
31. Клеточная инженерия.
32. Генная инженерия.
33. Успехи и достижения генной инженерии, биобезопасность.
34. Получение трансгенных растений и животных.
35. Генодиагностика. Генная терапия.

Занятие № 36. Тема: ВОЗНИКНОВЕНИЕ ЖИЗНИ НА ЗЕМЛЕ

« ____ » _____ 202__ г.

Цель занятия: ознакомиться с многообразием взглядов на происхождение жизни на Земле; изучить сущность современных теорий.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ	ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ
<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные гипотезы возникновения жизни на Земле. 2. Биохимическая гипотеза Опарина – Холдейна. 3. Гипотезы возникновения эукариотической клетки. 4. Гипотезы возникновения многоклеточных организмов. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Опыты Ф. Реди доказали: а) возможность самозарождения плесневых грибов и личинок мух; б) невозможность самозарождения плесневых грибов и личинок мух; в) вечность жизни; г) занесение жизни на Землю с космического пространства; д) создание живого Творцом. 2. Опыты Л. Пастера с кипячением бульона в колбах с S-образными горлышками доказали: а) возможность самозарождения живого в современных условиях; б) невозможность самозарождения живого в современных условиях; в) вечность жизни; г) занесение жизни на Землю с космического пространства; д) возможность выживания бактерий в неблагоприятных условиях. 3. Биохимическую коацерватную гипотезу происхождения жизни на Земле разработали: а) Ф. Реди и Л. Пастер; б) А. И. Опарин и Дж. Холдейн; в) Дж. Бернал и Дж. Оро; г) С. Аррениус и Дж. Оро; д) Г. Рихтер и Ф. Крик. 4. Гипотеза биопоэза, сформулированная Дж. Берналом, включает этапы: 1 — создание живого Творцом, 2 — абиогенное возникновение органических мономеров, 3 — занесение спор бактерий из космического пространства, 4 — образование биополимеров, 5 — формирование мембранных структур и первых самовоспроизводящихся организмов: а) только 1; б) 2, 4, 5; в) 3, 4, г) 3, 4, 5; д) только 5. 5. Согласно гипотезе Опарина-Холдейна для возникновения жизни на Земле необходимы следующие условия: 1 — очень высокая температура, 2 — отсутствие кислорода, 3 — наличие в первичном океане простых химических соединений и доступности энергии, 4 — наличие озонового слоя в атмосфере, 5 — наличие в атмосфере азота и кислорода, 6 — длительный промежуток времени: а) 1, 2, 3, 6; б) 2, 3; в) 4, 5, 6; г) 2, 3, 6; д) только 5. 6. Гипотезы возникновения многоклеточных организмов: а) креационизма и панспермии; б) гастреи и фагоцителлы; в) инвагинационная и симбиотическая; г) абиогенеза и биогенеза; д) панспермии и абиогенеза.
<p align="center">ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Абиогенез — 2. Биогенез — 3. Гипотеза этернизма — 4. Жизнь (по Ф.Энгельсу) — 5. Жизнь (современная трактовка) — 6. Коацерваты — 	

7. Опыты С. Миллера доказали: а) невозможность самозарождения жизни на Земле в современных условиях; б) принципиальную возможность образования простых органических веществ из неорганических; в) возможность занесения спор бактерий из космического пространства; г) вечность жизни; д) возможность образования в естественных условиях биополимеров из мономеров.

8. Наиболее вероятная последовательность появления групп организмов на ранних этапах эволюции: а) аэробные гетеротрофы — аэробные автотрофы — анаэробные гетеротрофы; б) анаэробные гетеротрофы — анаэробные автотрофы — аэробные гетеротрофы; в) аэробные гетеротрофы — анаэробные гетеротрофы — анаэробные автотрофы; г) анаэробные автотрофы — анаэробные гетеротрофы — аэробные гетеротрофы; д) анаэробные гетеротрофы — аэробные гетеротрофы — анаэробные автотрофы.

9. Первым этапом возникновения жизни на Земле согласно гипотезе Опарина-Холдейна было: а) образование биополимеров; б) формирование мембранных структур; в) образование нуклеиновых кислот; г) формирование клеточного ядра; д) синтез простых органических соединений.

10. Гипотезы возникновения эукариотических одноклеточных организмов: а) панспермии и абиогенеза; б) креационизма и панспермии; в) аутогенная и симбиотическая; г) гастреи и фагоцителлы; д) абиогенеза и биогенеза.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Заполните таблицу.

Теории синтеза биополимеров

Название теории	Характеристика
Термическая теория (автор С. Фокс)	
Низкотемпературная теория (авторы Ф. Денеш и К. Симионеску)	

Задание 2. Заполните таблицу.

Гипотезы возникновения многоклеточных организмов

Гипотезы	Характеристика
Гипотеза Э. Геккеля	
Гипотеза И. И. Мечникова	

Задание 3. Впишите пропущенное слово или понятие.

- Гипотеза происхождения жизни, согласно которой она создана Творцом, называется _____.
- Гипотеза происхождения жизни, согласно которой она существовала всегда, называется гипотезой стационарного состояния или _____.
- Гипотеза происхождения жизни, согласно которой она занесена на Землю с других планет, называется гипотезой _____.
- Первые живые организмы, жившие на планете Земля были анаэробными _____.
- Гипотеза происхождения эукариотической клетки в результате объединения двух прокариотических, называется _____.
- Гипотеза происхождения эукариотической клетки, путем дифференциации исходной прокариотической клетки, называется _____.
- Впервые симбиотическую гипотезу происхождения эукариотической клетки предложили _____.
- Для синтеза биополимеров необходимы _____.

Задание 4. Заполните таблицу.

Основные гипотезы происхождения жизни на Земле

Гипотеза	Характеристика	Сторонники
1. Креационизм		
2. Самозарождение (абиогенез)		
3. Биогенез		
4. Стационарное состояние (этернизм)		
5. Панспермия		
6. Биохимические гипотезы а) коацерватная гипотеза		
б) гипотеза биопоэза		

Подпись преподавателя

Цель занятия: изучить предпосылки, движущие силы, результаты эволюционного процесса по Ж.Б. Ламарку и Ч. Дарвину.

<p style="text-align: center;">КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Общая характеристика теории эволюции Ч. Дарвина. Движущие силы эволюции. 2. Основные результаты эволюции по Ч. Дарвину. 3. Теория искусственного отбора. 	<p style="text-align: center;">ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Согласно учению Ж. Б. Ламарка жизнь возникла: 1) из живой материи; 2) из неживой материи; 3) путем самозарождения примитивных организмов; 4) развивалась от простых форм к более сложным; 5) осталась в первозданном виде: а) 1, 3, 4; б) 1, 4, 5; в) 2, 3, 5; г) 2, 3, 5. 2. Предпосылкой эволюции, по Дарвину, является: 1) неопределенная изменчивость; 2) рост численности в геометрической прогрессии; 3) борьба за существование; 4) естественный отбор; 5) определенная изменчивость: а) 1, 2; б) 1, 2, 3, 4; в) 1; г) 5; д) 2, 3, 4, 5. 3. Движущими силами эволюции, по Ч. Дарвину, являются: 1) борьба за существование; 2) естественный отбор; 3) искусственный отбор; 4) неопределенная изменчивость; 5) определенная изменчивость: а) 1, 2; б) 1, 3, 4; в) 1, 2, 4; г) 1, 3, 5; д) 1, 2, 5. 4. Главной причиной борьбы за существование, по Ч. Дарвину, является: а) стабильность среды обитания; б) возникновение вредных мутаций; в) плохая приспособленность к условиям окружающей среды; г) высокая интенсивность размножения; д) малое количество особей в экосистеме. 5. Основными результатами эволюции, по Ч. Дарвину, являются: 1) многообразие видов; 2) борьба за существование; 3) приспособленность к условиям жизни; 4) естественный отбор; 5) усложнение организации: а) 2, 4, 5; б) 1, 3, 4; в) 1, 3, 5; г) только 2, 3; д) только 1, 3 6. Изменчивость, проявляющуюся специфично у отдельных особей и индивидуально, Ч. Дарвин называл: а) модификационной; б) определенной; в) неопределенной; г) коррелятивной; д) мутационной. 7. Основной направляющий фактор эволюции, по Ч. Дарвину, — это: а) наследственность; б) изменчивость; в) естественный отбор; г) борьба за существование; д) деятельность человека. 8. Согласно взглядам Ч. Дарвина, для эволюции не имеет значения ... изменчивость: а) комбинативная; б) коррелятивная; в) групповая; г) индивидуальная; д) мутационная. 9. Видом борьбы за существование, по Ч. Дарвину является борьба: а) групповая; б) межвидовая; в) неопределенная; г) соотносительная; д) комбинированная.
<p style="text-align: center;">ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Бессознательный (стихийный) отбор — 2. Борьба за существование — 3. Естественный отбор — 4. Изменчивость — 5. Искусственный отбор — 6. Методический отбор — 7. Наследственность — 8. Половой отбор — 12. Эволюция — 	

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Заполните таблицу.

Научные предпосылки эволюционной теории Ч. Дарвина

Наука	Предпосылки
Биология	
Химия	
Физика	
Политэкономия	

Задание 2. Заполните таблицу.

Формы изменчивости по Дарвину

Формы изменчивости	Характеристика	Примеры
Определенная		
Неопределенная		
Соотносительная		

Задание 3. Заполните таблицу.

Формы борьбы за существование

Формы борьбы	Примеры	
	Животные	Растения
Внутривидовая		
Межвидовая		
С неблагоприятными факторами среды		

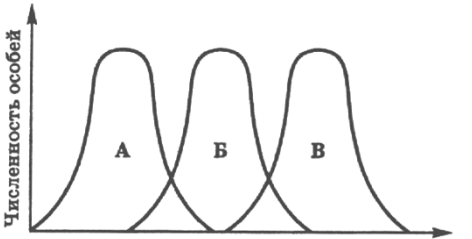

Задание 4. Заполните таблицу.

**Сравнительная характеристика
естественного и искусственного отборов**

Признак	Естественный отбор	Искусственный отбор
Предпосылки		
Формы отбора		
Результат отбора		
Темпы эволюции		
Отбирающий фактор		

Задание 5. Заполните таблицу.

Формы естественного отбора

Форма отбора	Движущий естественный отбор (Ч. Дарвин, 1859)	Стабилизирующий (И. И. Шмальгаузен, 1946)
<p>График, отражающий изменение нормы реакции</p>	 <p>Численность особей</p> <p>Направление отбора (усиление меланиногенеза)</p> <p><i>A — исходная изменчивость</i> <i>B — переходная форма</i> <i>B — результат действия отбора</i></p>	 <p>Численность особей</p> <p>Именчивость признака</p> <p><i>A — исходная изменчивость</i> <i>B — результат действия отбора</i></p>
Условия действия		
Результат отбора		
Примеры		

Задание 6. Впишите пропущенное слово или понятие.

1. Естественный отбор является следствием _____ .
2. Возникновение полезных изменений у большинства животных Ж. Б. Ламарк объяснял действием «закона _____ и _____ органов».
3. Причины борьбы за существование — размножение организмов в геометрической прогрессии и недостаток _____ на занимаемой территории.
4. Так как особи одного вида нуждаются в одинаковых условиях существования и источниках питания, то наиболее напряженной является _____ борьба за существование.
5. Открытый Ч. Дарвином **индустриальный меланизм** у березовой пяденицы является примером _____ формы естественного отбора.



a



б

Рис. 1. Две формы березовой пяденицы:

a — на покрытом лишайниками стволе дерева в незагрязненной местности;
б — в местности с загрязненным промышленными выбросами воздухом

6. Два основных направления эволюции, согласно учению Ж. Б. Ламарка, — это адаптация и _____ .
7. Главной причиной эволюционных изменений Ж. Б. Ламарк считал стремление к _____ .
8. Человек, который проводит методический отбор, называется _____ .
9. Раздел биологии, изучающий общие закономерности и движущие силы исторического развития органического мира, называется _____ .
10. Автором учения о «свободной конкуренции» является _____ .
11. Эволюционная теория Ч. Дарвина изложена в книге _____ .
12. Автором «Теории народонаселения» является _____ .
13. Основные труды Ч. Дарвина:
 - 1)
 - 2)
 - 3)
14. Первое эволюционное учение создал _____ .

Подпись преподавателя

Цель занятия: изучить доказательства эволюции органического мира, биогенетический закон.

<p style="text-align: center;">КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</p> <p>1. Доказательства эволюции органического мира (молекулярно-генетические, сравнительно-анатомические, эмбриологические, палеонтологические, биогеографические).</p> <p>2. Биогенетический закон.</p>	<p>3. Признаки аналогичных органов: 1 — разное строение, 2 — сходный план строения, 3 — разные функции, 4 — одинаковые функции, 5 — разное происхождение, 6 — одинаковое происхождение: а) 1, 3, 4; б) 1, 4, 5; в) 1, 3, 5; г) 2, 4, 6; д) 2, 3, 6.</p> <p>4. Аналогичными органами не являются: а) лапа собаки и крыло птицы; б) жабры рака и жабры рыбы; в) конечности медведки и передние конечности крота; г) крыло бабочки и крыло птицы; д) глаз человека и паука.</p> <p>5. Признаки рудиментов: а) утратили свое первоначальное значение, находятся в стадии обратного развития; б) находятся в стадии прогрессивного развития, усилили свое первоначальное значение; в) признаки, свойственные далеким предкам; г) нет правильного ответа; д) все ответы верны</p> <p>6. Признаки атавизмов: а) находятся в стадии обратного развития; б) находятся в стадии прогрессивного развития; в) являются нормой для организма; г) усилили свое первоначальное значение; д) признаки, свойственные далеким предкам.</p> <p>7. Суть биогенетического закона: а) зародышевое сходство у особей одного типа; б) единообразие гибридов первого поколения; в) филогенетически близкие роды и виды имеют сходные ряды наследственной изменчивости; г) онтогенез есть краткое повторение филогенеза; д) независимое комбинирование признаков.</p> <p>8. Палеонтологические доказательства эволюции: а) филогенетические ряды; б) ныне живущие переходные формы; в) реликтовые формы; г) атавизмы и рудименты; д) гомологичные органы.</p> <p>9. Биогеографические доказательства эволюции: а) филогенетические ряды; б) распределение животного и растительного мира на Земле, реликтовые формы; в) переходные формы, гомологичные органы; г) атавизмы и рудименты; д) нет правильного варианта ответа</p> <p>10. Реликты — это: а) виды растений и животных, сохранившиеся неизменными с прошлых геологических времен; б) виды растений и животных, постоянно меняющиеся вместе с изменением условий среды; в) сорные растения, произрастающие на свалках, пустырях, вблизи дорог; г) растения и животные, акклиматизированные в районах, ранее для них не характерных; д) нет правильного варианта ответа.</p>
<p style="text-align: center;">ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</p> <p>1. Атавизмы —</p> <p>2. Биогеография —</p> <p>3. Рудименты —</p> <p>4. Палеонтологические (филогенетические) ряды —</p> <p>5. Эмбриология —</p>	
<p style="text-align: center;">ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ</p> <p>1. Сравнительно-анатомические доказательства эволюции: 1 — филогенетические ряды, 2 — ныне живущие переходные формы, 3 — ископаемые переходные формы, 4 — атавизмы и рудименты, 5 — гомологичные органы, 6 — реликтовые формы: а) 1, 3, 6; б) 2, 4, 5; в) 2, 4, 6; г) 3, 4, 5; д) 2, 3, 4, 5.</p> <p>2. Рудиментами человека не являются: а) мышцы, поднимающие волос; б) третье веко и мышцы, двигающие ушные раковины; в) хвост и сплошной волосяной покров; г) червеобразный отросток; д) зубы мудрости и копчик.</p>	

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Найдите соответствие между приведенными биологическими объектами (1, 2...27) и поставленным вопросам (А, Б...З), результаты внесите в таблицу.

1. Рука гориллы. 2. Передняя конечность ежа. 3. Хобот слона. 4. Крыло птицы. 5. Крыло летучей мыши. 6. «Пятак свиньи». 7. Ласт пингвина. 8. Клешня краба. 9. Клешня скорпиона. 10. Легкие жабы. 11. Легкие вороны. 12. Жабры рака. 13. Жабры мидии. 14. Жабры рыбы. 15. Чешуя змей. 16. Панцирь черепахи. 17. Перья птиц. 18. Чешуя на цевках птиц. 19. Иглы дикобраза. 20. Волоски на теле гусеницы. 21. Щупальца кальмара. 22. Волоски на теле тарантула. 23. Иголочки ехидны. 24. Нос и верхняя губа осла. 25. Ласт дельфина. 26. Передняя нога зебры. 27. Щупальца гидры.

Органы	Ответы
А. Гомологи руки человека	
Б. Аналогами руки шимпанзе	
В. Гомологами носа и губы ежа	
Г. Гомологами легких кошки	
Д. Аналогами легких кошки	
Е. Гомологами волос собаки	
Ж. Аналогами волос собаки	
З. Гомологами панциря рака	

Задание 2. Распределите предложенные органы на гомологи и аналоги и внесите результаты в таблицу.

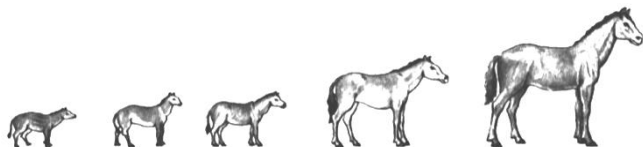
1. Конечности у речного рака и конечности ящерицы. 2. Глаза волка и глаза стрекозы. 3. Чешуи на стеблях хвоща и колючки барбариса. 4. Сережка березы и колос ржи. 5. Ядовитые железы змеи и слюнные железы человека. 6. Корнеплод свеклы и клубень картофеля. 7. Луковица тюльпана и корневые шишки георгина. 8. Семена сосны и споры папоротника. 9. Резцы кролика и бивни слона. 10. Глаза человека и глаза осьминога. 11. Нижняя челюсть человека и нижние челюсти пчелы. 12. Ласты тюленя и конечности крота. 13. Жабры головастика и жабры личинки стрекозы. 14. Задние конечности лягушки и задние лапы моржа. 15. Трахеи насекомых и трахея человека. 16. Лист подорожника и ловчий аппарат росянки. 17. Семязачаток яблони и мегаспорангий папоротников. 18. Коробочка кукушкина льна и коробочка мака. 19. Столон картофеля и корневище пырея. 20. Ядовитые железы гадюки и слюнные железы ящерицы. 21. Панцирь рака и панцирь черепахи.

Аналогичные органы	Гомологичные органы
у животных	у животных
у растений	у растений

Задание 3. Приведите примеры

Ныне живущие переходные формы	Палеонтологические переходные формы	Реликтовые формы

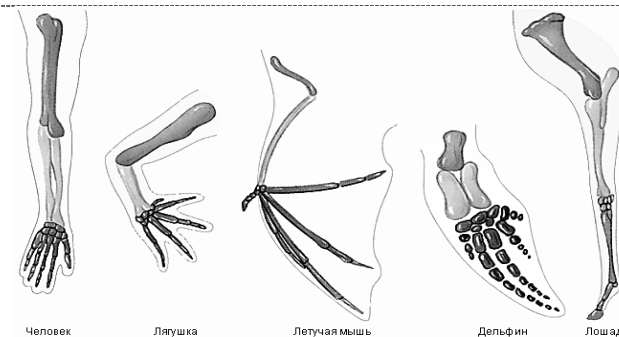
Задание 4. Запишите названия предковых форм филогенетического ряда лошади.



Задание 5. Впишите пропущенное слово или понятие.

1. Органы, сходные по общему плану строения и происхождению, но выполняющие разные функции, называются _____.
2. Органы, имеющие разное строение и происхождение, но выполняющие одинаковые функции, называются _____.
3. Закономерности распределения растительного и животного мира на Земле изучает наука _____.
4. Зародышевое развитие организмов изучает наука _____.
5. В процессе эмбриогенеза у зародыша сначала появляются признаки _____, затем класса, отряда, рода, вида и, наконец, индивидуальные.
6. Авторы биогенетического закона: _____ и _____.
7. Ископаемые остатки организмов изучает наука _____.

Задание 6. Рассмотрите рисунки.



Задание 7. Установите соответствие.

Доказательство эволюции	Пример
1. Аналогичные органы	А. Усики гороха и усы земляники Б. Жало пчелы и яйцеклад саранчи
2. Гомологичные органы	В. Зубная эмаль лисицы и чешуя акулы Г. Конечности крота и конечности медведки Д. Чешуевидные листья хвоща и колючки барбариса

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца, например, А1Б1В2Г1Д1.

Подпись преподавателя

**Занятие № 39. Тема: СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ОБ ЭВОЛЮЦИИ. ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ФАКТОРЫ ЭВОЛЮЦИИ.
ПОПУЛЯЦИЯ — ЭЛЕМЕНТАРНАЯ ЕДИНИЦА ЭВОЛЮЦИИ**

« ____ » _____ 202__ г.

Цель занятия: рассмотреть основные положения современной синтетической теории эволюции, указать на ведущую роль естественного отбора в процессе эволюции; дать понятия и охарактеризовать элементарные эволюционные факторы.

<p align="center">КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</p> <ol style="list-style-type: none"> Общая характеристика синтетической теории эволюции. Предпосылки (эволюционные факторы). Роль мутационной и комбинативной изменчивости. Поток и дрейф генов. Волны жизни. Эволюционная роль модификаций. Изоляция. Закон Харди-Вайнберга. 	<ol style="list-style-type: none"> Направленный характер имеет(-ют) фактор(-ы) эволюции: а) мутации и комбинации; б) естественный отбор; в) миграции и изоляция; г) популяционные волны; д) дрейф генов и популяционные волны. Элементарным эволюционным материалом являются: а) модификации; б) мутации; в) популяции; г) организмы; д) естественный отбор. Миграции способствуют: 1 — генетическому однообразию популяций, 2 — генетической неоднородности популяций, 3 — обмену генами между популяциями одного вида, 4 — стабилизации генофонда популяций, 5 — обновлению генофонда популяций: а) 1, 4; б) 2, 3, 5; в) 1, 3, 5; г) 2, 4; д) нет правильного варианта ответа. Популяционные волны способствуют: а) изменению численности и частот генов в популяциях, б) ослаблению отбора и стабилизации частот генов и генотипов в популяциях, в) не влияют на структурный состав популяции, г) стабилизации частот генов и генотипов в популяциях, д) замедлению эволюционного процесса. Дрейф генов — это: а) миграция особей из одной популяции в другую; б) колебания численности популяций; в) случайные колебания частот генов в больших популяциях; г) случайные колебания частот генов в малых популяциях; д) изменения численности популяций. Изоляция способствует: 1 — миграции особей из одной популяции в другую, 2 — расхождению признаков в пределах одного вида, 3 — делению больших популяций на малые, 4 — увеличению скорости эволюционного процесса, 5 — замедлению скорости эволюционного процесса: а) 1, 5; б) 2, 3; в) 2, 3, 4; г) только 4; д) только 5. Не является примером движущего отбора: а) постоянная форма цветков у насекомоопыляемых растений; б) «индустриальный меланизм» бабочек; в) появление антибиотико-устойчивых штаммов бактерий, г) возникновение резистентных к ядохимикатам тараканов, д) а + б. Основные положения современной теории эволюции: 1 — единица эволюции — популяция, 2 — единица эволюции — вид, 3 — мутации — элементарный эволюционный материал, 4 — естественный отбор является движущим фактором эволюции, 5 — эволюция носит обратимый характер: а) только 3; б) 1, 3, 5; в) 2, 3, 5; г) 1, 3, 4; д) 1, 3, 4, 5.
<p align="center">ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</p> <ol style="list-style-type: none"> Дрейф генов — Изоляция — Конкуренция — Популяция — Популяционные волны — Поток генов — Современная теория эволюции (синтетическая теория) — Эволюционные факторы — 	
<p align="center">ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ</p> <ol style="list-style-type: none"> Элементарные факторы эволюции: 1 — мутации, 2 — естественный отбор, 3 — искусственный отбор, 4 — популяционные волны, 5 — изоляция, 6 — дрейф генов, 7 — модификации: а) 1, 4, 5, 6; б) 1, 4, 5; в) 3, 4, 5, 7; г) 2, 3, 5, д) 1, 2, 4, 5, 6. Элементарная единица эволюции: а) особь; б) вид; в) популяция; г) биоценоз; д) группа видов. 	

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Заполните таблицу.

Формы изоляции и их характеристика

Формы изоляции	Характеристика
1. Географическая	
2. Биологическая (репродуктивная)	
А) Экологическая	
Б) Генетическая	
В) Морфофизиологическая	
Г) Этологическая	

Задание 2. Заполните таблицу.

Формы борьбы за существование в современной теории эволюции

Формы борьбы за существование	Характеристика	Примеры
Прямая борьба	а) Внутривидовая	
	б) Межвидовая	
Конкуренция (косвенная борьба)	Трофическая	а) Внутривидовая
		б) Межвидовая
	Топическая	
	Репродуктивная	

Задание 3. Заполните таблицу.

**Сравнительная характеристика учения Ч. Дарвина
и современной эволюционной теории (СЭТ)**

Признак	Эволюционная теория Ч. Дарвина	СЭТ
Единица эволюции		
Предпосылки эволюции		
Движущие силы эволюции		
Формы изменчивости		
Формы борьбы за существование		
Формы естественного отбора		
Результаты эволюции		

Задание 4. Напишите условия для выполнения закона Харди-Вайнберга.

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

Задание 5. Впишите пропущенное слово или понятие.

1. Понятие «дрейф генов» ввели американские ученые _____ и _____.
2. С. С Четвериков называл рецессивные мутации _____ наследственной изменчивости.
3. Термин современная теория эволюции в 1942 году ввел _____.
4. Популяция — элементарная единица _____ и эволюции.
5. В каждой популяции действуют элементарные факторы эволюции, которые изменяют _____ популяции.
6. Элементарное эволюционное _____ — длительное направленное изменение генофонда популяции.
7. _____ — элементарный эволюционный материал.

Подпись преподавателя

Цель занятия: изучить адаптации организмов, способы видообразования и факторы, обуславливающие их.

<p style="text-align: center;">КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</p> <p>1. Приспособления — основной результат эволюции. 2. Факторы видообразования. 3. Способы видообразования. 4. Общая схема микроэволюции.</p>	<p>3. Фактор микроэволюции, который обязательно приводит к нарушению свободы скрещивания и генетической разобщенности организмов одного вида: а) миграция; б) изоляция; в) мутации; г) естественный отбор; д) борьба за существование; е) популяционные волны. 4. Фактор микроэволюции, который приводит к периодическому изменению количества особей в популяции под воздействием факторов внешней среды: а) миграция; б) изоляция; в) мутации; г) естественный отбор; д) борьба за существование; е) популяционные волны. 5. Причина(ы) возникновения биологической изоляции: а) изменение условий внешней среды; б) гибель гамет и зигот; в) невозможность спаривания; г) разные брачные ритуалы; д) б + в + г. 6. Биологическая изоляция между популяциями возникает, если потенциальные партнеры по спариванию: 1 — занимают разные экологические ниши в пределах одной территории, 2 — имеют разные ритуалы в брачном поведении, 3 — имеют разные сроки полового созревания, 4 — имеют морфологические различия в строении органов размножения, 5 — разделены механическими преградами в ареале: а) 1, 2, 3, 4; б) 2, 3, 4; в) 2, 3, 4, 5; г) 2, 4; д) 1, 2, 3, 4, 5. 7. Приспособленность организмов к среде обитания носит относительный характер, так как: а) условия среды постоянно изменяются; б) полезные признаки, фенотипически не проявляются; в) приспособленность организмов не помогает им выжить в тех условиях, в которых она сформировалась; г) признаки постоянно изменяются; д) признаки не наследуются. 8. Приспособленность организмов к среде обитания по Ч. Дарвину: а) всегда приводит к гибели малочисленных популяций; б) усиливает шансы в борьбе за существование; в) является следствием стремления к самосовершенствованию; г) препятствует возникновению мутаций. 9. Результатом эволюции является: 1) многообразие видов; 2) борьба за существование; 3) приспособленность к условиям жизни; 4) естественный отбор; 5) наследственная изменчивость, 6) дрейф генов: а) 2, 4, 5, 6; б) 1, 3, 4; в) только 2, 4; г) только 1, 3</p>
<p style="text-align: center;">ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</p> <p>1. Адаптация — 2. Видообразование — 3. Макроэволюция — 4. Микроэволюция — 5. Симпатрическое видообразование — 6. Аллопатрическое видообразование —</p>	
<p style="text-align: center;">ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ</p> <p>1. Видообразованию способствуют: 1 — большая плодовитость и широкое расселение вида в природе, 2 — низкая плодовитость, 3 — изоляция, 4 — способность особей к генотипической изменчивости, 5 — способность особей к фенотипической изменчивости: а) 1, 3, 4; б) 1, 3, 5; в) 1, 3, 4, 5; г) 2, 3; д) только 1. 2. Факторы видообразования: 1 — мутации, 2 — модификации, 3 — искусственный отбор, 4 — изоляция, 5 — популяционные волны и дрейф генов: а) 1, 2, 4, 5; б) 1, 3, 4; в) 1, 4, 5; г) только 3, д) только 5.</p>	

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Заполните таблицу.

Способы видообразования

Способ видообразования	Характеристика	Примеры
Аллопатрическое (географическое) видообразование		
Симпатрическое видообразование	А. Экологическое	
	Б. Полиплоидия	
	В. Отдаленная гибридизация	

Задание 2. Найдите соответствие адаптаций организмов к окружающей среде и примеров.

Адаптации	Примеры
А. Покровительственная окраска Б. Маскировка В. Мимикрия Г. Предупреждающая окраска Д. Средства пассивной защиты организмов Е. Физиологические организменные приспособления Ж. Биохимические организменные приспособления З. Расчленяющая окраска	1. Зеленая окраска кузнечика 2. Фотосинтез у растений 3. Колбочки кактуса 4. Хитиновый покров членистоногих 5. Ярко-красная окраска божьей коровки 6. Сходство в окраске брюшка мух и ос 7. Двойное дыхание у птиц 8. Сходство окраски и формы тела гусеницы бабочки-пяденицы с сучком 9. Полосатая окраска тела тигра 10. Окраска брюшка лягушки жерлянки 11. Синтез определенных белков в клетке 12. Наличие миоглобина у тюленей 13. Раковины моллюсков 14. Прозрачное тело медузы 15. Бросающаяся в глаза окраска пчел, ос, шмелей 16. Теплокровность птиц 17. Окраска тела жирафа 18. Сходство формы тела и окраски с водорослями у морского конька 19. Сходство некоторых тараканов и божьей коровки
А	Б
В	Г
Д	Е
Ж	З

Задание 3. Укажите способ видообразования для каждого примера.

А. В пойме Волги образовалось по 2 вида житняка, костра, щетинника. У одних плоды созревают до разлива, у других — после разлива.

Б. У тихоокеанских лососей имеются популяции четных и нечетных лет; цикл развития этих рыб составляет два года, после чего они поднимаются в верховья рек, впадающих в океан, нерестятся и погибают.

В. В результате изменений климата сплошной ареал фазана распался на несколько изолятов, существующих независимо на протяжении нескольких тысячелетий, в результате сформировалось несколько подвидов фазана.

Г. В озере Севан имеются озимые и яровые популяции форели (размножаются соответственно осенью и весной).

Д. Аллополиплоидное возникновение некоторых растений; например, слива возникла в результате природной гибридизации алычи с терном.

Е. Представители одного континентального вида вьюрков попали на Галапагосские острова несколько миллионов лет назад и дали начало четырем основным линиям эндемичных видов, разобщенных пространственно.

Ж. У пестрокрылки, паразитирующей на боярышнике, в результате смены хозяина (яблоня, вишня) в одном и том же саду образовались новые расы.

З. На средиземноморских островах Корсика и Сардиния, обособившихся от Европы миллионы лет назад, существуют местные виды, в том числе дикий кот, сардинский заяц, эндемичные виды других животных.

Задание 4. Впишите пропущенное слово или понятие.

1. Дивергенция — процесс _____ признаков.

2. Результатами микроэволюции являются возникновение новых _____, образование новых подвидов и новых видов, совершенствование прежних и возникновение новых адаптаций.

3. Обособление особей или популяций, ограничивающее их свободное скрещивание, называется _____.

4. Строительство гнезд, вскармливание потомства, защита его от врагов является примером _____ адаптации.

5. Основные результаты эволюции: _____ организмов к различным условиям обитания, многообразие видов, постепенное усложнение и повышение организации живых существ.

Задание 5. Для каждой пары органов подберите схему, отражающую способ эволюционного процесса, который привел к формированию указанных органов (структур).

Органы	Схема способа
А. Ласты тюлени и конечности крота Б. Семена сосны и споры папоротника В. Корневище пырея и клубень картофеля Г. Лист одуванчика и ловчий аппарат росянки Д. Роющие конечности медведки и плавательные конечности жука плавунца	

Задание 6. Определите, какой способ видообразования описывает каждый пример.

Пример	Видообразование
А. По каждую сторону от Панамского перешейка морские беспозвоночные представлены различными, хотя и близкородственными видами. Б. Есть европейская форма зайца-беляка, у которого шерсть летом бурая с рыжевато-серым оттенком, а зимой — белая, и ирландская форма, у которой шерсть круглый год остается бурой с рыжевато-серым оттенком. В. В природе совместно обитают полиморфные формы садовой улитки ($2n = 24$, $2n = 48$ и др.)	1) симпатрическое 2) аллопатрическое

Ответ запишите сочетанием букв и цифр, например, А2Б1В1.

Подпись преподавателя

Занятие № 41. Тема: ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЭВОЛЮЦИОННОГО ПРОЦЕССА. ПУТИ И СПОСОБЫ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ЭВОЛЮЦИОННОГО ПРОЦЕССА

«___» _____ 202__ г.

Цель занятия: рассмотреть главные направления и пути эволюции, изучить основные ароморфозы в эволюции органического мира.

<p align="center">КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</p> <p>1. Макроэволюция. Главные направления эволюции: биологический прогресс и регресс. 2. Пути достижения биологического прогресса: арогенез, аллогенез, катагенез. 3. Способы осуществления эволюционного процесса (дивергенция и конвергенция).</p>	<p>9. Морфофизиологический прогресс —</p> <p>10. Морфофизиологический регресс —</p>
<p align="center">ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</p> <p>1. Аллогенез —</p> <p>2. Алломорфоз (идиоадаптация) —</p> <p>3. Арогенез —</p> <p>4. Ароморфоз —</p> <p>5. Биологический прогресс —</p> <p>6. Биологический регресс —</p> <p>7. Катагенез —</p> <p>8. Конвергенция —</p>	<p align="center">ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ</p> <p>1. В результате конвергенции возникли: 1 — различные формы клюва у Галапагосских вьюрков, 2 — белая окраска оперения у тундровой куропатки и шерсти у кролика-альбиноса, 3 — толстый слой подкожного жира и лапы у морских котиков, моржей и тюленей, 4 — различные способы опыления цветков у покрытосеменных растений, 5 — колючки кактуса и колючки боярышника: а) 1, 3, 4; б) 2, 5; в) 2, 3; г) только 2; д) только 5.</p> <p>2. В результате дивергенции возникли: 1 — роющие конечности у обыкновенного и сумчатого кротов, 2 — форма тела и способы передвижения у рыбы и касатки, 3 — зубные системы у млекопитающих, принадлежащих к разным отрядам, 4 — сходное строение глаз у головоногих моллюсков и позвоночных животных, 5 — усы гороха и колючки барбариса: а) 1, 2; б) 3, 5; в) только 4; г) только 5; д) 1, 2, 3, 4, 5.</p> <p>3. Образование пыльцевой трубки, устьиц и проводящей сосудистой системы у высших растений — это: а) ароморфоз; б) идиоадаптация; в) общая дегенерация; г) катагенез; д) аллогенез.</p> <p>4. Ароморфозом не является: а) появление легких у наземных позвоночных; б) появление плавательных перепонки у водоплавающих птиц; в) появление челюстей у предков челюстноротых позвоночных; г) развитие теплокровности у птиц и млекопитающих.</p> <p>5. Способ макроэволюции, примером которого служит образование бивней у слонов и моржей: а) дивергенция; б) параллелизм; в) конвергенция; г) мимикрия; д) ароморфоз.</p> <p>6. Крупные систематические группы возникают вследствие: а) дегенерации; б) алломорфоза; в) катагенеза; г) ароморфоза; д) параллелизма.</p>

7. Арогенезом является: а) возникновение водоплавающих птиц; б) появление класса птиц; в) возникновение постоянной и переменной температуры тела; г) возникновение покровительственной окраски; д) появление четырехкамерного сердца у крокодилов.

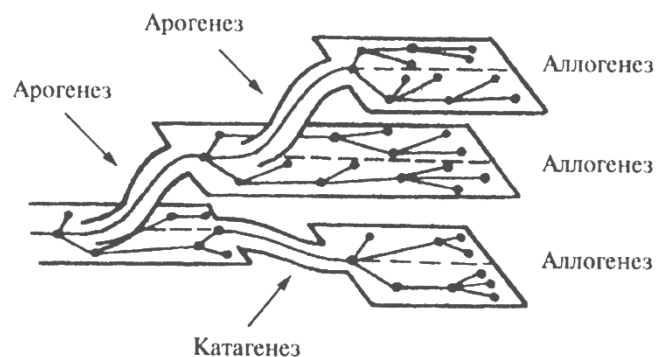
8. Смена путей достижения биологического прогресса разных групп организмов в ходе эволюции называется: а) теорией Ч. Дарвина; б) законами К. Бэра; в) законом А. Северцова; г) биогенетическим законом; д) законом гомологичных рядов.

9. В результате конвергенции образовались: 1 — сходная форма тела акулы и дельфина, 2 — разная форма цветков ветро- и насекомоопыляемых растений, 3 — крылья насекомых, птиц и летучих мышей, 4 — роющие конечности у медведки и крота, 5 — колючки барбариса, боярышника, белой акации, осота, 6 — колючки кактуса, усики гороха, чешуи почек, 7 — бивни слона и моржа: а) 1, 3, 4, 5; б) 2, 6; в) 2, 6, 7; г) 1, 3, 4, 5, 7; д) 2, 3, 4, 5.

10. Форма биологического прогресса, непосредственно предшествующая идиоадаптации: а) только ароморфоз; б) только идиоадаптация; в) только дегенерация; г) только ароморфоз или дегенерация; д) ароморфоз, идиоадаптация или дегенерация.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Рассмотрите рисунок и сформулируйте закон А. Н. Северцова.



Задание 2. Заполните схему, согласно учению А. Н. Северцова о макроэволюции.



Задание 3. Заполните таблицу.

Сравнительная характеристика дивергенции и конвергенции

Признак	Дивергенция	Конвергенция
Условия возникновения		
Внешнее строение		
Внутреннее строение		
Выполняемые функции		
Происхождение		
Образуемые органы		

Задание 4. Заполните таблицу.

Сравнительная характеристика ароморфозов и идиоадаптаций

Ароморфозы	Идиоадаптации (алломорфозы)

Задание 5. Заполните таблицу.

Сравнительная характеристика биологического прогресса и регресса

Признак	Биологический прогресс	Биологический регресс
Численность вида		
Количество популяций вида		
Соотношение рождаемости и смертности		
Ареал вида		
Приспособленность к среде обитания		

Задание 6. Впишите пропущенное слово или понятие.

1. Появление кровеносной системы у кольчатых червей и развитие ее у хордовых животных от пульсирующей аорты до четырехкамерного сердца — это примеры эволюционных изменений, которые называются _____.
2. Отсутствие пищеварительной системы у ленточных червей, упрощение строения нервной системы и органов чувств у паразитов — это примеры эволюционных изменений, которые называются общая _____.
3. Разнообразие строения клюва и крыльев у птиц — это примеры эволюционных изменений, которые называются _____.
4. Способ осуществления эволюционного процесса, при котором происходит постепенное расхождение признаков у филогенетически родственных организмов, называется _____.
5. В результате дивергенции возникают _____ органы.
6. В результате конвергенции возникают _____ органы.
7. Крайняя степень приспособленности к очень ограниченным условиям обитания — _____.
8. По А. Н. Северцову дегенерации — это _____.

Подпись преподавателя

**Занятие № 42. Тема: ЭТАПЫ И НАПРАВЛЕНИЯ ЭВОЛЮЦИИ ЧЕЛОВЕКА.
ДОКАЗАТЕЛЬСТВА ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА**

« ____ » _____ 202__ г.

Цель занятия: изучить место человека в зоологической системе; рассмотреть сходства человека с животными, отличия человека от животных; изучить этапы эволюции человека.

<p align="center">КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Место человека в зоологической системе. 2. Сходство человека с животными. Доказательства животного происхождения человека. 3. Качественные отличия человека. 	<p align="center">ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Доказательства происхождения человека от животных: 1 — общность строения человека и животных, 2 — отличия в строении человека и животных, 3 — отличия в эмбриональном развитии, 4 — наличие рудиментов и атавизмов, 5 — ископаемые предки человека: а) 1, 4, 5; б) 2, 3; в) 1, 4; г) только 5; д) 1, 2, 3, 4, 5. 2. Укажите морфологический признак, который в ходе эволюции возник у людей раньше остальных: а) смещение затылочного отверстия черепа к центру тяжести черепа; б) развитие подбородочного выступа; в) преобладание мозгового отдела черепа над лицевым; д) сводчатая стопа. 3. Признак, не являющийся рудиментом: а) аппендикс; б) копчик; в) слабое развитие волосяного покрова; г) три слуховые косточки; д) полулунная складка в уголке глаза. 4. Коренное отличие Человека разумного от животных: а) прямохождение; б) высокая степень развития головного мозга; в) высокая степень противопоставления большого пальца на руке; г) сводчатая стопа; д) способность к изготовлению орудий труда. 5. Ископаемые предки человека, которые жили первобытным стадом и жили в пещерах — это: а) неандертальцы; б) кроманьонцы; в) питекантропы; г) синантропы; д) австралопитеки. 6. Рудименты человека: а) ушные и мимические мышцы, третье веко, развитые клыки; б) мимические мышцы, волосяной покров на теле, дополнительные соски, зубы мудрости; в) хвост, волосяной покров на теле, копчиковые кости, развитые клыки; г) мышцы ушной раковины, волосяной покров на теле, третье веко, зубы мудрости, аппендикс, копчиковые кости позвоночника; д) крестец и зубы мудрости. 7. Признаки подкласса Плацентарные у Человека разумного: а) двусторонняя симметрия, наличие у зародыша хорды, жаберных щелей и нервной трубки; б) парные конечности, развитие черепа с головным мозгом; в) теплокровность, развитие млечных желез и наличие волосяного покрова на теле; г) развитие зародыша внутри организма матери, питание плода через плаценту; д) 4-камерное сердце и плацента.
<p align="center">ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Антропоморфозы — 2. Архантропы — 3. Видовые признаки человека — 4. Дриопитеки — 5. Неантропы — 6. Палеоантропы — 7. Протоантропы — 	

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Установите соответствие признаков сходства человека с представителями разных систематических групп.

Систематические группы		Признаки		
А. Тип Хордовые		1. Сердце на брюшной стороне		
Б. Подтип Позвоночные		2. Сплошной волосяной покров		
В. Класс Млекопитающие		3. Наличие 2 отделов черепа		
Г. Подкласс Плацентарные		4. Левая дуга аорты		
Д. Отряд Приматы		5. Наличие позвоночника		
		6. Отсутствие волосяного покрова на лице		
		7. Наличие кожных желез		
		8. Закладка осевых органов		
		9. Наличие 2 пар свободных конечностей и их поясов		
		10. Передний конец кишечной трубки пронизан жаберными щелями		
		11. Внутриутробное развитие		
		12. Конечности хватательного типа		
		13. Наличие ушных раковин		
		14. Наличие головного и спинного мозга		
		15. 3 слуховые косточки в среднем ухе		
		16. Наличие плаценты		
		17. Наличие диафрагмы		
		18. Противопоставление большого пальца остальным		
		19. Наличие ногтей		
А	Б	В	Г	Д

Задание 2. Впишите пропущенное слово или понятие.

- Сходство в строении органов и систем органов человека и животных, рудименты и атавизмы доказывают происхождения человека от животных из области _____ анатомии.
- Сходство зародышевого развития с другими позвоночными доказывает происхождения человека от животных из области _____.
- Высокая степень развития коры переднего мозга, наличие второй сигнальной системы, способность к изготовлению орудий труда, прямохождение и высокая степень противопоставления большого пальца на руке _____ признаки Человека разумного.
- Питекантроп и синантроп — это _____ ископаемые люди.
- Неандертальцы — это _____ ископаемые люди.
- Кроманьонцы — это ископаемые люди _____ типа.
- На пальцах папиллярный рисунок, одинаковые группы крови, резус-положительная и резус-отрицательная кровь, сходство внутриутробного развития зародыша, беременность 9 месяцев — это признаки, которые доказывают принадлежность человека к _____.
- На основании отличия человека от животных человека относят к семейству _____, роду _____, виду _____.

Задание 3. Изучите рис. 1.

Предками настоящих приматов и человека были насекомоядные млекопитающие, похожие на современных тупайи (67–62 млн лет назад)

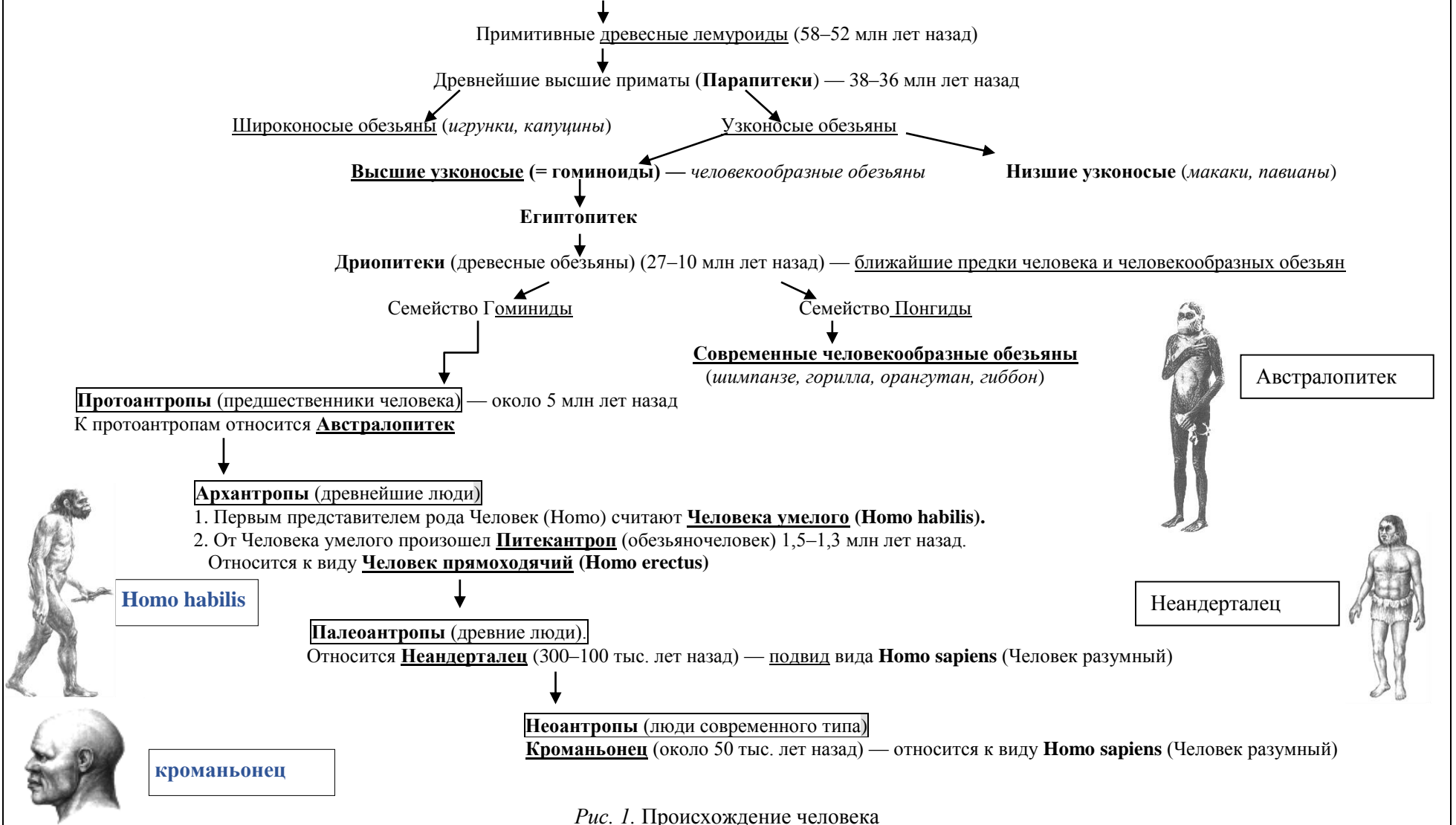


Рис. 1. Происхождение человека

Задание 4. Заполните таблицу.

Основные этапы антропогенеза

Этап	Место находок	Временные границы	Особенности строения	Образ жизни	Орудия труда
Сем. Гоминиды:					
I. Предшественники человека — протоантропы					
Сем. Australopithecus 1) Австралопитек африканский					
<p>Считается, что примерно 2,5 млн лет т.н. в эволюции ранних гоминид произошло расщепление, в результате которого возникли 2–3 линии:</p> <ul style="list-style-type: none"> – поздние массивные австралопитеки; – род Номо. 					
II. Древнейшие люди — архантропы					
1) Человек умелый — Номо habilis					
2) Питекантроп — Человек прямоходящий — Номо erectus					

III. Древние люди — палеоантропы

**Неандерталец —
Homo neandertaliensis**
(занимает промежуточное
положение между архан-
тропом и человеком разум-
ным)

Предполагается, что ранние неандертальцы в процессе эволюции дали две ветви (100–75 тыс. лет т. н.):
– поздние неандертальцы, побеждали в борьбе за существование благодаря мощному физическому развитию;
– прогрессивные неандертальцы, выжили благодаря объединению в крупные группы, что привело к возникновению человека современного типа.

IV. Человек современного типа — неоантроп Человек разумный — Homo sapiens

Кроманьонец

Современный человек

Подпись преподавателя

Занятие № 43. Тема: ДВИЖУЩИЕ СИЛЫ АНТРОПОГЕНЕЗА. РАСЫ

« ____ » _____ 202__ г.

Цель занятия: изучить движущие силы антропогенеза, показать взаимосвязь биологических и социальных факторов антропогенеза; дать понятие о человеческих расах; раскрыть единство их происхождения; рассмотреть поведение как результат эволюции.

<p align="center">КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</p>	<p align="center">ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ</p>
<p align="center">ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</p> <p>1. Антиобщественное поведение —</p> <p>2. Антропогенез —</p> <p>3. Поведение —</p> <p>4. Привычка —</p> <p>5. Расизм —</p> <p>6. Расоведение —</p> <p>7. Расовые признаки —</p> <p>8. Социал-дарвинизм —</p> <p>9. Суррогатное общение —</p> <p>10. Эпикантус —</p>	<p>1. Биологический фактор антропогенеза: а) речь; б) мышление; в) естественный отбор; г) общественный характер труда; д) сознание.</p> <p>2. Человеческая раса — это понятие: а) социальное; б) биологическое; в) генетическое; г) видовое; д) экологическое.</p> <p>3. Характерные признаки европеоидной расы: 1 — плоское широкое лицо, 2 — узкий выступающий нос, 3 — цвет кожи от белого до смуглого, 4 — косой разрез глаз, 5 — тонкие губы, 6 — жесткие черные прямые волосы, 7 — слабая обволоченность кожи: а) 1, 3, 5, 7; б) 2, 3, 5; в) 2, 5, 6; г) 2, 5, 7; д) 2, 3, 5, 7.</p> <p>4. Характерные признаки монголоидной расы: 1 — плоское широкое лицо, 2 — широкий плоский нос, 3 — богатая салными железами кожа, 4 — толстые губы, 5 — развитие эпиканта, 6 — сильная обволоченность кожи, 7 — мягкие прямые или волнистые волосы: а) 1, 3, 5; б) 2, 3, 5, 6; в) 3, 5, 6, 7; г) 1, 4, 6; д) 2, 5, 7.</p> <p>5. Характерные признаки негроидной расы: 1 — плоское широкое лицо, 2 — широкий плоский нос, 3 — цвет кожи желтовато-смуглый, 4 — цвет кожи черный, 5 — черные курчавые волосы, 6 — тонкие губы, 7 — светлые глаза: а) 1, 2, 4, 6; б) 1, 4, 5, 7; в) 2, 4, 5; г) 4, 5, 7; д) нет правильного ответа.</p> <p>6. Факторы расогенеза: 1 — наследственная изменчивость, 2 — труд, 3 — географическая изоляция, 4 — общественный образ жизни, 5 — разный кариотип, 6 — естественный отбор, 7 — искусственный отбор: а) 1, 3, 6; б) 2, 4, 5; в) 3, 5, 7; г) 1, 3, 5, 6; д) 2, 3, 4, 5.</p> <p>7. Единство рас вида Человек разумный подтверждается: 1 — разной пигментацией кожи, 2 — плодовитостью потомства при межрасовых браках, 3 — разной окраской волос, 4 — способностью к трудовой деятельности у представителей всех рас, 5 — способностью к абстрактному мышлению у представителей всех рас, 6 — одинаковым характером расположения волос на голове, 7 — невысоким ростом, характерным для многих племен, попавшим под полог тропических лесов: а) 2, 4, 5, 6; б) 2, 4, 5, 7; в) 1, 3, 6, 7; г) 2, 4, 5; д) 2, 4, 5, 6, 7.</p>

8. Принципиальные отличительные признаки рас: а) морфологические наследственные признаки; б) объем головного мозга; в) способность к обучению; г) способность к трудовой деятельности; д) степень противопоставления большого пальца.

9. Из четырех предложенных признаков 3 можно отнести к одной большой человеческой расе. Укажите «лишний» признак, который к этой расе не относится: а) темные глаза; б) вьющиеся волосы; в) темный цвет кожи; г) исторический ареал — большая часть Азии.

10. Группа движущих сил антропогенеза, которые в формировании человеческих рас явились решающими: а) биологические; б) социальные; в) исторические; г) видовые; д) индивидуальные.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Заполните таблицу.

Основные современные расы человека

Признак	Европеоидная	Монголоидная	Негроидная
Лицо			
Глаза			
Нос			
Губы			
Цвет кожи			
Волосы			
Обволошенность тела			
Кариотип			

Задание 2. Заполните таблицу.

Движущие силы и результаты антропогенеза

Факторы антропогенеза	
Биологические	Социальные
Результаты антропогенеза	

Задание 3. Впишите пропущенное слово или понятие.

1. Исторически сложившиеся группы людей, объединенных общностью происхождения и сходством некоторых второстепенных морфологических признаков, называются человеческими _____.
2. Отличительные признаки рас являются второстепенными и не затрагивают видовых признаков Человека разумного, плодовитость потомства при межрасовых браках доказывают _____ человеческих рас.
3. Биологические факторы антропогенеза открыты _____ в работе _____.
4. Социальные факторы антропогенеза открыты _____ в работе _____.

Подпись преподавателя

Цель занятия: выявить уровень знаний материала пройденных тем по эволюционному учению и антропогенезу.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Свойства и определение жизни.
2. Теории происхождения жизни.
3. Гипотезы самопроизвольного зарождения, креационизма, стационарного состояния и панспермии.
4. Биохимическая гипотеза Опарина–Холдейна.
5. Эволюционное учение Ж. Б. Ламарка.
6. Научные и общественно-экономические предпосылки создания эволюционной теории Ч. Дарвина.
7. Основные положения эволюционного учения Ч. Дарвина.
8. Значение эволюционной теории Ч. Дарвина для развития естествознания.
9. Движущие силы эволюции (наследственность, изменчивость, борьба за существование, естественный отбор).
10. Популяция — элементарная единица эволюции.
11. Предпосылки эволюции.
12. Синтетическая теория эволюции.
13. Движущие силы эволюции: формы борьбы за существование, формы естественного отбора.
14. Результаты эволюции.
15. Приспособленность видов к среде обитания и ее относительный характер.
16. Организменные и видовые адаптации.
17. Факторы видообразования. Формы изоляции.
18. Способы видообразования:
 - а) аллопатрическое видообразование, его механизмы и примеры;
 - б) симпатрическое видообразование, его механизмы и примеры.
19. Общая схема микроэволюции.
20. Доказательства эволюции органического мира (сравнительно-анатомические, эмбриологические, палеонтологические).
21. Биогенетический закон.
22. Главные направления эволюции: биологический прогресс и регресс.
23. Пути эволюции: ароморфоз, аллогенез, катагенез.
24. Способы достижения биологического прогресса (дивергенция и конвергенция).
25. Доказательства происхождения человека от животных.
26. Движущие силы антропогенеза: биологические и социальные факторы.
27. Человеческие расы, их происхождение и единство.
28. Различия между расами и их адаптивное значение.
29. Особенности антропогенеза на современном этапе.
30. Сущность и критика расизма и социал-дарвинизма.

Занятие № 45. Тема: ПРЕДМЕТ, ЗАДАЧИ И МЕТОДЫ ЭКОЛОГИИ. АБИОТИЧЕСКИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

«___» _____ 202__ г.

Цель занятия: изучить предмет, задачи и методы экологии; классификацию экологических факторов; механизмы действия абиотических факторов и адаптивные реакции организмов.

<p align="center">КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Экология как наука. 2. Экологические факторы, их классификация. Среда обитания. Факторы среды. 3. Свет в жизни организмов. Фотопериодизм. Экологические группы растений по отношению к световому режиму. 4. Температура как экологический фактор. Пойкилотермные и гомойотермные организмы. Температурные адаптации растений и животных. 5. Влажность как экологический фактор. Группы растений по отношению к влаге. Адаптации организмов к различному водному режиму. 	<ol style="list-style-type: none"> 11. Экологическая пластичность (экологическая валентность) — 12. Экологические факторы — 13. Экология — 14. Эфемероиды — 15. Эфемеры —
<p align="center">ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Абиотические факторы — 2. Адаптация — 3. Анабиоз — 4. Гетеротермные животные — 5. Орографические факторы — 6. Оцепенение — 7. Спячка — 8. Среда обитания — 9. Факторы среды — 10. Фотопериодизм — 	<p align="center">ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Экология изучает уровни организации живого: 1 — клеточный; 2 — молекулярно-генетический; 3 — популяционно-видовой; 4 — тканевой; 5 — организменный; 6 — биогеоценотический; 7 — биосферный: а) 1, 4, 5; б) 1, 2, 3; в) 2, 6, 7; г) 3, 5, 6, 7; д) 3, 6, 7. 2. К проявлению действия абиотических факторов окружающей среды относится распространение: а) семян одуванчика; б) плодов рябины; в) плодов чертополоха; г) а + в; д) б + в. 3. УФ-лучи способствуют: 1 — фотопериодизму живых организмов; 2 — загару; 3 — ориентации в пространстве насекомых; 4 — ориентации в пространстве всех живых организмов; 5 — возникновению мутаций при чрезмерном действии: а) только 2, 4; б) только 2, 5; в) 1, 2, 5; г) 2, 3, 5; д) все ответы верны. 4. Мезофиты — это растения: а) населяющие места с высокой влажностью; б) сухих мест; в) заселяющие места с умеренной влажностью; г) не имеющие приспособлений, ограничивающих расход воды; д) запасающие воду в сочных мясистых листьях и стеблях. 5. Длина волны инфракрасных лучей: а) менее 0,4 мкм; б) 0,4–0,75 мкм; в) более 0,75 мкм; г) 0,29–0,74 мкм; д) 0,4–0,5 мкм. 6. Анабиоз характерен для: а) бактерий и низших ракообразных; б) рыб и земноводных; в) протистов и кишечнополостных; г) змей и бурого медведя; д) черепахи и тушканчика.

7. Теневыносливые растения имеют: 1 — большие листья; 2 — малые размеры листьев; 3 — большое число хлоропластов в клетках; 4 — листья горизонтальной ориентации; 5 — наличие листовой мозаики: а) только 2, 4; б) только 1, 5; в) 1, 4, 5; г) 2, 4, 5; д) 2, 3, 4, 5.
8. Длиннодневные растения: а) рожь и картофель; б) кукуруза и ячмень; в) картофель и кукуруза; г) просо и хризантема; д) рис и пшеница.
9. Приспособления растений к высокой температуре: 1 — снижение транспирации, 2 — усиление транспирации, 3 — блестящая поверхность листьев, 4 — утолщение пробкового слоя, 5 — уменьшение поверхности листьев: а) 1, 3, 4; б) 2, 3, 5; в) 1, 4, 5; г) 3, 4, 5; д) 2, 5.
10. К орографическим факторам среды относятся: а) влажность почвы; б) высота над уровнем моря; в) газовый состав воздуха; г) хищничество; д) атмосферное давление.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Заполните таблицу.

Спектральный состав солнечного излучения
и его биологическое действие

Спектральный состав	Длина волн, нм	Доля, %	Биологическое действие
Ультрафиолетовые лучи			
Видимый свет			
Инфракрасные лучи			

Задание 2. Заполните таблицу.

Классификация экологических факторов по происхождению

Экологические факторы, их характеристика	Разновидности, их характеристика
1. Абиотические —	А. Климатические факторы — Б. Эдафические — В. Орографические — Г. Физические —
2. Биотические —	А. Внутривидовые — Б. Межвидовые —
3. Антропогенные —	А. Прямые — Б. Косвенные —

Задание 3. Установите соответствия приспособлений организмов к низким температурам и типов адаптаций.

Типы адаптаций	Приспособления к низким температурам			
А. Биохимические адаптации	1. Волосистой покров у млекопитающих			
	2. Наличие у растений карликовых форм (береза)			
	3. Миграции копытных животных			
	4. Мелкие размеры тела холоднокровных животных			
Б. Физиологические адаптации	5. Сооружение гнезд у птиц			
	6. Оцепенение у холоднокровных животных			
	7. Осенний листопад			
В. Морфологические адаптации	8. Подкожный жир морских тюленей, моржей			
	9. Наличие у растений семян, луковиц, клубней			
	10. Повышение концентрации солей в крови арктических рыб			
Г. Поведенческие адаптации	11. Высокая концентрация в клеточном соке растительных растворимых углеводов			
	12. Перьевого покров у птиц			
	13. Анабиоз низших ракообразных, протистов			
	14. Наличие у растений стелющихся форм (кедровый стланик)			
	15. Кормовые кочевки птиц			
	16. Рытье нор у теплокровных животных			
	17. Повышение интенсивности обмена веществ у теплокровных животных			
	18. Зимняя спячка			
	19. Синтез у растений гидрофильных водорастворимых белков, углеводов, способных связывать значительное количество воды			
А	Б	В	Г	

Задание 4. Установите соответствия приспособлений организмов к высоким температурам и типов адаптаций.

Типы адаптаций	Приспособления к высоким температурам		
А. Биохимические адаптации	1. Тепловая одышка у собак		
	2. Опушенность поверхности листьев растений		
	3. Потоотделение у животных		
	4. Накопление в цитоплазме растений защитных веществ (слизей, органических кислот)		
Б. Физиологические адаптации	5. Рассеченность листьев у <i>пальмы</i> и сворачивание листьев у <i>ковыля</i>		
	6. Короткий цикл развития растений-эфемеров		
	7. Снижение интенсивности обмена веществ у теплокровных животных		
В. Морфологические адаптации	8. Уменьшение густоты шерстного и перьевого покрова		
	9. Летняя спячка сусликов, сурков		
	10. Листья у растений светлые, мелкие		
	11. Расширение капилляров кожи		
	12. Снижение концентрации солей в крови		
	13. Листья у растений видоизменены в колючки		
	14. Анабиоз бактерий		
А	Б	В	

Задание 5. Установите соответствия приспособлений организмов к недостатку влаги и типов адаптаций.

Типы адаптаций	Приспособления к недостатку влаги			
А. Биохимические адаптации	1. Наличие тазовых почек у наземных животных			
	2. Ночная активность грызунов в пустынях			
	3. Конечный продукт белкового обмена — моче- вая кислота у наземных животных			
Б. Физиологические адаптации	4. Длительный бег в поисках воды у антилоп			
	5. Мелкие листья растений с толстой кутикулой, содержащие мало устьиц			
В. Морфологические адаптации	6. Способность получать воду с пищей			
	7. Роговые покровы тела и отсутствие кожных желез у рептилий			
Г. Поведенческие адаптации	8. Листопад			
	9. Жировые отложения верблюдов			
	10. Мясистые стебли кактуса, листья алое			
	11. Наличие мальпигиевых сосудов у паукообраз- ных и насекомых			
	12. Летняя спячка пустынных грызунов			
	13. Способность устьиц растений закрываться в жару			
	14. Хитинизированная кутикула насекомых			
	15. Длинные корни у верблюжьей колючки			
А	Б	В	Г	

Задание 6. Впишите пропущенное слово или понятие.

1. Термин «экология» предложен в 1866 году _____ (фамилия ученого).

2. Факторы неживой природы (температура, свет, влажность и др.) — _____ факторы.

3. Изменения интенсивности физиологических процессов, обусловленные сменой времен года называются _____ ритмами.

4. Гетеротермные животные способны при неблагоприятных условиях среды впадать в _____.

5. Изменения интенсивности физиологических процессов, обусловленные сменой дня и ночи, называются _____ биоритмами.

6. Многолетние растения, способные запасать воду в своих тканях и органах, а затем ее экономно расходовать, называются _____.

7. Растения со сниженной транспирацией и способностью активно добывать воду при ее недостатке в почве, называются _____.

Подпись преподавателя

Занятие № 46. Тема: БИОТИЧЕСКИЕ И АНТРОПОГЕННЫЕ ФАКТОРЫ. ЗАКОНОМЕРНОСТИ ДЕЙСТВИЯ ФАКТОРОВ СРЕДЫ НА ОРГАНИЗМ

« ____ » _____ 202__ г.

Цель занятия: изучить действие биотических и антропогенных факторов на организмы.

<p align="center">КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</p>	<p align="center">ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ</p>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Биотические факторы. 2. Деятельность человека как экологический фактор. 3. Закономерности действия отдельно взятого экологического фактора на организм. Взаимодействие экологических факторов. 4. Закономерности комплексного действия факторов на организмы. 5. Пределы выносливости (толерантности). Понятие о стенобионтах и эврибионтах. 6. Понятие о лимитирующих факторах. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Лимитирующий фактор — это: 1 — свет для растений, 2 — длина светового дня для насекомых, 3 — температура воздуха для насекомых, 4 — водоем для бобра, 5 — пища для птенцов: а) 1, 3, 4; б) 2, 5; в) 1, 3, 4, 5; г) 1, 5; д) все перечисленные. 2. Экологический максимум — это: а) доза фактора, вызывающая максимальную интенсивность процессов жизнедеятельности; б) максимальная доза фактора, при которой еще возможна жизнедеятельность; в) минимальная доза фактора, которая может быть достигнута в данной среде; г) минимальная сила фактора, при которой сохраняется жизнедеятельность; д) доза фактора, в пределах которой организм растет и развивается, но размножение снижено. 3. Ниже приведены интервалы переносимых температур для пяти видов муравьев: 1) 2–37 °С; 2) 4–35 °С; 3) 0–27 °С; 4) 10–39 °С; 5) 6–36 °С. Расположите данные виды в порядке увеличения их экологической пластичности: а) 1→2→3→5→4; б) 2→3→5→4→1; в) 3→4→5→2→1; г) 4→1→2→3→5; д) 1→2→3→4→5. 4. Растение выживает при температуре (I) 8–32 °С, влажности (II) 45–90 %, концентрации солей в почве (III) 0,1–5 %, содержании CO₂, (IV) 0,02–0,09 %. Наиболее выраженным лимитирующим действием будет обладать среда с сочетанием факторов: а) I — 25; II — 65; III — 1; IV — 0,03; б) I — 13; II — 75; III — 2; IV — 0,05; в) I — 14; II — 81; III — 1; IV — 0,03; г) I — 8; II — 61; III — 0,1; IV — 0,04; д) I — 15; II — 72; III — 3; IV — 0,05. 5. Примерами паразитизма (I) и конкуренции (II) являются взаимоотношения между: 1) кротом и дождевым червем; 2) колорадским жуком и божьей коровкой; 3) картофелем и фитофторой; 4) особями карпа, живущими в одном пруду; 5) клевером белым и повиликой клеверной; 6) печеночным сосальщиком и коровой: а) I — 1, 2, 5; II — 3, 4; б) I — 2, 3, 6; II — 1, 4, 5; в) I — 3, 5, 6; II — 4; г) I — 3; II — 2, 4, 5; д) I — 1, 5; II — 3, 4. 6. Воздействие биотических факторов на зайца имеет место в случаях: 1) отравления ядохимикатами; 2) уничтожения хищниками; 3) гибели молодняка от заморозков; 4) улучшения кормовых условий вследствие высокого урожая кормов; 5) конкуренции за пищу с другими видами; 6) отлова для зоопарка. а) 2, 3, 4; б) 2, 4, 5; в) 4, 5, 6; г) 1, 2, 3; д) 1, 3, 6.
<p align="center">ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Аллелопатия — 2. Антропогенные факторы — 3. Биотические факторы — 4. Лимитирующий фактор — 5. Паразитоиды — 6. Толерантность — 	

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Заполните таблицу.

Виды взаимоотношений между организмами

Вид взаимоотношений	Разновидности, характеристика	Примеры
1. Хищничество	А. Внутривидовое хищничество Б. Межвидовое хищничество	
2. Конкуренция	А. Внутривидовая конкуренция Б. Межвидовая конкуренция	
3. Симбиоз	А. Мутуализм	
	Б. Комменсализм	
	В. Паразитизм	

Задание 2. Изучите график на рис. 1. Рассмотрите пример на рис. 2. Ответьте на вопросы.



Рис. 1. Зависимость результата действия экологического фактора от его интенсивности

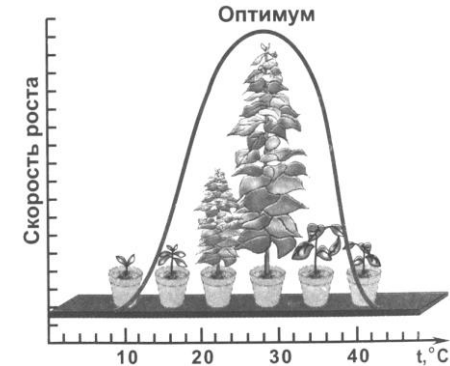


Рис. 2. Зависимость скорости роста растения от температуры

1. Как называются границы, за пределами которых существование вида невозможно?
2. Что такое зона пессимума? Под какой цифрой она указана на рисунке?
3. Что такое зона нормальной жизнедеятельности? Под какой цифрой она указана на рисунке?
4. Что такое зона оптимума? Под какой цифрой она указана на рисунке?

Задание 3. Из перечисленного списка составьте пары организмов, которые в природе могут находиться в мутуалистических отношениях между собой (название каждого из организмов можно использовать только один раз).

Пчела, подберезовик, актиния, дуб, береза, рак-отшельник, осина, сойка, клевер, подосиновик, липа, бактерии рода ризобиум.

Задание 4. Изучите рис. 3–5 и выполните задания.

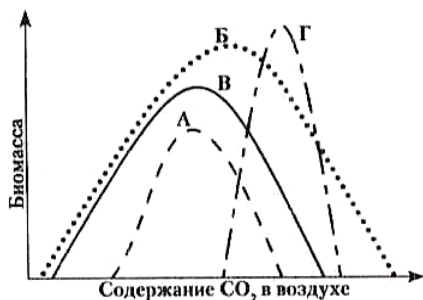


Рис. 3. Различное отношение организмов к содержанию CO₂ в воздухе

Расположите данные организмы в порядке усиления их эврибионтности.



Рис. 4. Различное отношение обитателей морей и океанов к солености воды

Расположите данные организмы в порядке усиления их стенобионтности.

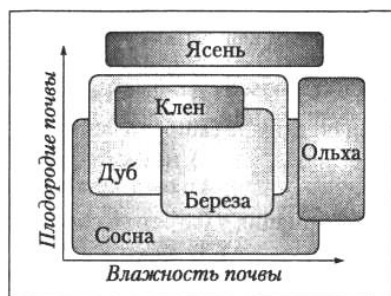


Рис. 5. Экологические ниши растений в двухмерном пространстве по двум факторам — плодородию и влажности почвы

Какие из этих деревьев можно считать эврибионтами по плодородию почвы (I), а какие — стенобионтами по влажности почвы (II)?

Задание 5. Впишите пропущенное слово или понятие.

- Для каждого вида растений и животных существует оптимум, зона нормальной жизнедеятельности, зоны угнетения и пределы выносливости в отношении каждого фактора среды — _____ экологический принцип.
- Колюшка, которая обитает как в пресных, так и в соленых водах, является _____ по отношению к солености воды.
- Борьба саранчи, грызунов и травоядных копытных за растительную пищу, растений за свет — это пример _____ отношений между организмами.
- Поедание крысами особей своего вида — это пример _____.
- Орхидея — эпифит. Это пример _____ (указать тип взаимоотношения организмов).
- Экологическая пластичность (экологическая _____) — способность организмов адаптироваться к изменению факторов среды.

Задание 7. Рассмотрите рис. 6.

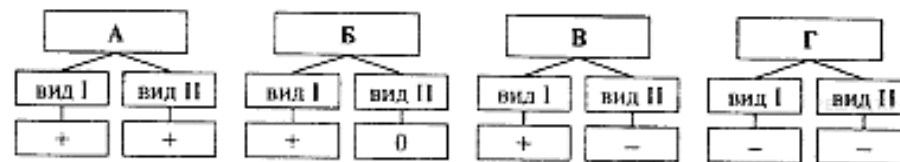


Рис. 6. Типы биотических взаимоотношений (знак «+» обозначает полезные взаимодействия, «-» — отрицательные, «0» — нейтральные)

Для каждого типа взаимоотношений подберите соответствующий пример:

- собака и клещ;
- серая и черная крысы, живущие на одной территории;
- клубеньковые бактерии рода Ризобиум и бобовые растения;
- рак-отшельник и нереис, который живет в раковине рака и питается остатками его пищи.

Ответ запишите сочетанием букв и цифр, например, А2Б3В1Г4.

Подпись преподавателя

Занятие № 47. Тема: СРЕДЫ ЖИЗНИ

« ____ » _____ 202__ г.

Цель занятия: рассмотреть основные среды жизни и адаптации живых организмов к данным средам; изучить лимитирующие факторы сред жизни.

<p align="center">КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</p> <p>1. Среда жизни. Понятие о среде обитания и условиях существования организмов.</p> <p>2. Водная среда. Температурный, световой, газовый и солевой режимы гидросферы. Адаптации организмов к жизни в воде.</p> <p>3. Наземно-воздушная среда обитания. Адаптации организмов к жизни в наземно-воздушной среде.</p> <p>4. Почвенная среда обитания. Адаптации организмов к жизни в почве.</p> <p>5. Живой организм как среда обитания. Адаптации к жизни в другом организме — паразитизм.</p>	<p>7. Планктон —</p> <p>8. Среда жизни —</p> <p>9. Сожитель —</p> <p>10. Эдафобионты —</p>
<p align="center">ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</p> <p>1. Бентос —</p> <p>2. Гидробионты —</p> <p>3. Гигрофиты —</p> <p>4. Нектон —</p> <p>5. Нейстон —</p> <p>6. Перифитон —</p>	<p align="center">ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ</p> <p>1. Особенности водной среды жизни: 1 — большая плотность, 2 — низкая плотность, 3 — большая теплоемкость и теплопроводность, 4 — низкая теплоемкость и теплопроводность, 5 — низкое сопротивление движению: а) 1, 3; б) 2, 4, 5; в) 2, 4; г) 1, 4, 5; д) 1, 3, 5.</p> <p>2. Особенности наземно-воздушной среды жизни: 1 — большая плотность, 2 — низкая плотность, 3 — большая теплоемкость и теплопроводность, 4 — низкая теплоемкость и теплопроводность, 5 — низкое сопротивление движению: а) 1, 3, 5; б) 1, 3; в) 2, 4, 5; г) 2, 4; д) 3, 5.</p> <p>3. Адаптации к жизни в водной среде: 1 — относительно низкий уровень процессов жизнедеятельности, 2 — хорошее развитие опорной системы, 3 — внутреннее оплодотворение, 4 — обтекаемая форма тела, 5 — способность к быстрому передвижению: а) 1, 4; б) 1, 3; в) 2, 3, 5; г) 1, 3, 5; д) 2, 4, 5.</p> <p>4. Адаптации к жизни в наземно-воздушной среде: 1 — относительно низкий уровень процессов жизнедеятельности, 2 — хорошее развитие опорной системы, 3 — внутреннее оплодотворение, 4 — обтекаемая форма тела, 5 — способность к быстрому передвижению: а) 1, 3, 4, 5; б) 1, 3, 4; в) 2, 3, 5; г) 2, 3; д) все ответы верны.</p>

5. Адаптации к жизни в почвенной среде: 1 — роющие конечности, 2 — хорошее развитие опорной системы, 3 — слабо развитые органы зрения, 4 — обтекаемая форма тела, 5 — способность к быстрому передвижению: а) 1, 3; б) 1, 4; в) 1, 3, 4; г) 2, 3; д) 3, 5.

6. Планктонные организмы адаптированы к обитанию в водной среде, как правило, благодаря следующим приспособлениям: 1) наличие органов прикрепления; 2) микроскопические размеры тела; 3) наличие в организме капелек жира или воздуха; 4) выросты покровов тела; 5) обтекаемая форма тела; б) наличие раковины: а) 2, 4, 5; б) 2, 5, 6; в) 1, 2, 5; г) 2, 3, 4; д) 1, 3, 5.

7. Неоднозначность условий в почве контрастней всего проявляется: а) в горизонтальном направлении; б) при смене дня и ночи; в) в вертикальном направлении; г) при смене сезона.

8. Наличие у наземных животных твердого или гидростатического скелета обусловлено: а) дефицитом влаги; б) низкой плотностью воздуха; в) солнечной радиацией; г) колебаниями температуры.

9. Укажите адаптации бентосных (I) и планктонных (II) организмов: 1) наличие плотных защитных образований (раковины и др.); 2) слабо развитая двигательная мускулатура; 3) наличие органов прикрепления; 4) наличие капелек жира, уменьшающих удельный вес тела; 5) уплощенное в спинно-брюшном направлении тело; б) выросты покровов тела, увеличивающие относительную поверхность: а) I — 1, 2, 4; II — 3, 5, 6; б) I — 2, 4, 6; II — 1, 3, 5; в) I — 1, 3, 5; II — 2, 4, 6; г) I — 2, 5, 6; II — 1, 3, 4; д) I — 1, 2, 3; II — 4, 5, 6.

10. Назовите факторы среды, которые оказывают существенное влияние на организмы, но не являются жизненно необходимыми: а) воздух и тепло; б) ионизирующее излучение; в) атмосферное электричество и ветер; г) б + в; д) а + б.

11. К организмам nektona относятся: а) крабы, омары, лангусты; б) дафнии, медузы, осьминоги; в) акулы, кальмары, осьминоги; г) омары, каракатицы, щуки; д) крабы, кальмары, осьминоги.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Заполните таблицу.

Характеристика сред жизни живых организмов

Наземно-воздушная среда	
<u>Особенности среды:</u>	<u>Адаптации организмов:</u>
1. Плотность	
2. Газовый режим	
3. Водный режим	
4. Температурный режим	
Водная среда	
<u>Особенности среды:</u>	<u>Адаптации организмов:</u>
1. Плотность	
2. Температурный режим	
3. Световой режим	
4. Газовый режим	
5. Солевой режим	

Почвенная среда	
<u>Особенности среды:</u> 1. Плотность 2. Аэрация (обеспечение воздухом) 3. Температурный режим 4. Структура 5. Реакция среды (рН)	<u>Адаптации организмов:</u>
Другой организм (хозяин)	
<u>Особенности среды:</u> 1. Эктопаразиты 2. Эндопаразиты	<u>Адаптации организмов:</u>
<u>Преимущества внутренней среды обитания:</u>	
<u>Недостатки среды:</u>	

Задание 2. Впишите пропущенное слово или понятие.

1. В водной среде содержание кислорода в 20–30 раз меньше, чем в _____ .
2. Наличие специальных органов прикрепления, развитие защитных покровов тела и выделение антиферментов, высокая степень развития половой системы, упрощение строения нервной системы и органов чувств — это адаптации организмов к _____ образу жизни.
3. Роющие конечности с коготками, компактное тело и слабо развитые органы зрения — это адаптации организмов к _____ среде жизни.
4. Большая плотность, теплоемкость, теплопроводность и подъемная сила, низкое содержание кислорода и различное содержание растворенных солей — характерные признаки _____ среды жизни.
5. Хорошее развитие опорной системы, ограниченные максимальные размеры и масса организмов, способность к быстрому передвижению, внутреннее оплодотворение, наличие приспособлений к недостатку влаги — это адаптации организмов к _____ среде жизни.
6. «Паразитами называют животных, которые живут за счет особей другого вида, будучи тесно связаны с ними в своем жизненном цикле на большем или меньшем его протяжении» — это определение принадлежит _____ .
7. Растения, которые имеют хлорофилл, но поглощают от растения-хозяина воду и минеральные соли, называются _____ .
К ним относятся погребок большой и малый, очанка, мытник, марьянник, _____ .
8. К растениям-паразитам, которые не содержат хлорофилла, относятся повилика, _____, раффлезия, Петров крест.

Подпись преподавателя

Цель занятия: изучить адаптации организма человека к биотическим факторам и их влияние на организм человека.

<p style="text-align: center;">КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Биотические факторы. 2. Основные инфекционные заболевания и их профилактика. 3. Источники аллергических заболеваний. 4. Ядовитые грибы, растения, животные, и меры профилактики отравлений при контакте с ними. 5. Лекарственные растения. 	<p style="text-align: center;">ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Причиной инфекционных заболеваний могут быть: 1 — вирусы, 2 — бактерии, 3 — грибы, 4 — гельминты, 5 — членистоногие, 6 — протисты: а) 2, 3, 4; б) 1, 2, 3, 6; в) 1, 2, 4, 6; г) 1, 2, 6. 2. Кровяные инфекции передаются: а) через пищу, воду; б) грязные руки в) через укусы животных; г) через укусы кровососущих насекомых; д) контактно-бытовым путем. 3. Зоонозные инфекции передаются: а) при контакте больного человека со здоровым; б) через укусы кровососущих насекомых; в) через укусы млекопитающих; г) воздушно-капельным путем; д) б + в. 4. Отравления вызывают грибы: 1 — свинушка тонкая; 2 — опята; 3 — строчок обыкновенный; 4 — рядовка серно-желтая; 5 — масленок; 6 — бледная поганка: а) 1, 2, 3, 4; б) 1, 3, 6; в) 2, 3, 5; г) 1, 3, 4, 6; д) 1, 2, 4, 5. 5. Выберите из перечня ядовитые растения: 1— вех ядовитый, 2 — борщевик Сосновского, 3 — волчье лыко, 4 — болиголов крапчатый, 5 — лопух большой, 6 — дурман обыкновенный, 7— багульник болотный: а) 1, 3, 4, 5; б) 1, 3, 4; в) 1, 2, 3, 5; г) 1, 2, 3, 4, 6; д) все ответы верны. 6. Ядовитые животные РБ: 1 — слепень бычий, 2 — бурозубка обыкновенная, 3 — жук нарывник, 4 — паук-крестовик, 5 — гадюка обыкновенная, 6 — шершень обыкновенный, 7 — шмель полевой: а) 1, 2, 3, 5; б) 3, 4, 6, 7; в) 1, 3, 5, 6, 7; г) 1, 2, 3, 5, 6, 7; д) все перечисленные. 7. Употребление в пищу семян этого растения может привести к галлюцинациям и психозу: а) лютик ядовитый; б) белена черная; в) борщевик Сосновского; г) волчье лыко; д) майник двулистный; ж) волчье лыко. 8. Сок и роса этого растения могут вызвать ожоги III степени: а) лютик ядовитый; б) белена черная; в) борщевик Сосновского; г) волчье лыко; д) бузина красная. 9. Препараты из корней этого растения используются как успокаивающее средство при нервном возбуждении, гипертонической болезни, бессоннице: а) девясил высокий; б) ромашка аптечная; в) валериана лекарственная; г) мята перечная; д) зверобой продырявленный; е) одуванчик лекарственный.
<p style="text-align: center;">ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Аллергия — 2. Инфекционные заболевания — 3. Зоотоксины — 4. Грипп — 5. Микотоксины — 6. Пестициды — 7. Репелленты — 8. Фитотоксины — 9. Эпидемия — 	

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Установите соответствие между инфекционными заболеваниями и путями их передачи.

Инфекционные заболевания		Путь передачи		
1. Сыпной и возвратный тиф, малярия, чума туляремия, клещевой энцефалит		А. Через пищу, воду, почву, мух, грязные руки, предметы быта		
2. Чесотка, сифилис, гонорея, хламидиоз		Б. Через укусы кровососущих клещей и насекомых		
3. Брюшной тиф, дизентерия, холера, пищевые инфекции		В. Воздушно-капельный или воздушно-пылевой путь		
4. Бешенство		Г. При непосредственном контакте здорового человека с больным через предметы быта и половым путем		
5. Гриб, корь, дифтерия, скарлатина, натуральная оспа.		Д. Через укусы животных		
1	2	3	4	5

Задание 2. Установите соответствие между названиями ядовитых грибов и симптомами отравлений.

Ядовитый гриб	Симптомы			
1. Мухомор красный	А. Обильная рвота и диарея с кровью, судороги, нарушение функций почек и печени, летальный исход			
2. Строчок обыкновенный	Б. Боли в животе, головная боль, головокружение, тошнота, рвота, поражение нервной системы			
3. Поганка бледная	В. Слезотечение, повышенное слюноотделение, сужение зрачков, потливость, бред и галлюцинации, кома			
4. Рядовка серно-желтая	Г. Боли в животе, тошнота, рвота, диарея, боли в пояснице, аллергические реакции			
5. Свинушка тонкая	Д. Моча красного цвета, нарушение работы селезенки и почек, может развиваться кома			
1	2	3	4	5

Задание 3. Установите соответствия между названиями растений и симптомами отравлений.

Растения	Симптомы отравления			
1. Дурман обыкновенный	А. После употребления в пищу стеблей с листьями наблюдается головная боль, тошнота, рвота, боли в животе, может наступать остановка дыхания на фоне острой сердечной недостаточности			
2. Лютик ядовитый	Б. Все части растения ядовиты. Судороги с потерей сознания, бред, галлюцинации			
3. Вех ядовитый (цикута)	В. При поедании плодов (красных ягод) наблюдается бледность кожи, сильная тошнота, боли в животе, неукротимая рвота, резкая слабость, сонливость, галлюцинации, нарушение сознания, может произойти остановка сердца			
4. Белена черная	Г. При попадании сока растения на кожу наблюдается химический ожог, резкая боль в глазах, чувство инородного тела, слезотечение, возможен отек век, временная потеря зрения			
5. Ландыш майский	Д. При вдыхании летучих веществ цветка наблюдается бред, острый психоз с галлюцинациями			
1	2	3	4	5

Задание 4. Впишите пропущенное слово или понятие.

- Инфекционные заболевания: чесотка, сифилис, гонорея, хламидиоз передаются через _____ и _____ путем.
- Невосприимчивость организма к инфекционным агентам и веществам, обладающим антигенными свойствами называется _____.
- К общим симптомам отравления грибами, независимо от их видов, относятся: боль в животе, интоксикация в виде потливости, недомогание, отдышка, _____.
- Фитонциды — это вещества растений, которые обладают _____ свойствами.

Задание 5. Установите соответствие между названиями растений и лечебными свойствами.

Вид лекарственного растения	Лечебные свойства			
1. Ромашка аптечная	<p>А. Настой из корня применяется при острых и хронических заболеваниях дыхательных путей, гастрите, язвенной болезни, для лечения заболевания кожи и гнойных ран</p> <p>Б. Морс и сироп из ягод применяется при гиповитаминозах, воспалительных процессах, повышении температуры тела, после операций</p> <p>В. Настой соцветий применяют для полоскания ротовой полости и зева при ангине, ларингите, в виде примочек при экземе, нарывах, ожогах, отморожениях и язвах</p> <p>Г. Препараты из цветков, корней, листьев применяют для возбуждения аппетита и улучшения пищеварения, как потогонное, желчегонное, тонизирующее средство</p> <p>Д. Препараты из корней используются как успокаивающее средство при нервном возбуждении, гипертонической болезни, бессоннице, для улучшения пищеварения, как желчегонное средство</p>			
2. Девясил высокий				
3. Брусника обыкновенная				
4. Валериана лекарственная				
5. Одуванчик лекарственный				
1	2	3	4	5

Задание 6. Установите соответствия между названиями животных и симптомами отравлений.

Вид животного	Симптомы отравления		
1. Пчела медоносная	<p>А. Укус оставляет на теле нарывы, волдыри и оказывает негативное воздействие на работу мочевыводящих путей и почек, при попадании яда в кровь возможна смерть</p> <p>Б. Если укус будет нанесен в область языка, глотки или неба возникающий отек может привести к асфиксии (удушью). У чувствительных к яду людей укусы способны вызывать аллергический отек со смертельным исходом</p> <p>В. Укус сопровождается болью в месте поражения, слабостью, тошнотой. Возможно нарушение сердечной деятельности и развитие почечной недостаточности</p> <p>Г. Токсические вещества слюны приводят к покраснению и болезненному отёку кожи. После укуса раны долго кровоточат и не заживают. Переносят многие заболевания, например сибирскую язву</p>		
2. Слепень бычий			
3. Жук-нарывник			
4. Гадюка обыкновенная			
1	2	3	4

Подпись преподавателя

Цель занятия: изучить адаптации организма человека к абиотическим факторам и их влияние на организм человека.

<p style="text-align: center;">КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Адаптации человека к температурным изменениям. 2. Влияние химических и физических загрязнений окружающей среды на здоровье человека. 3. Компоненты пищи и их функции в организме человека. 4. Сертификация пищевых продуктов в РБ. 5. Современные упаковочные материалы. 	<p style="text-align: center;">ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Физиологическая адаптация человека к температурным изменениям среды контролируется: 1 — температурными рецепторами кожи, 2 — гипоталамусом, 3 — железами внутренней секреции, 4 — соматической нервной системой, 5 — вегетативной нервной системой: а) 4, 5; б) 3, 5; в) только 2; г) 1, 4 2. Причиной инфекционных заболеваний являются: 1 — вирусы, 2 — бактерии, 3 — грибы, 4 — гельминты, 5 — членистоногие: а) 1, 2; б) 1, 2, 3; в) 1, 2, 5; г) все перечисленные. 3. Основными химическими загрязнителями окружающей среды являются: 1 — соли тяжелых металлов, 2 — оксиды серы, 3 — нитраты и нитриты, 4 — цезий-137, 5 — стронций-90, 6 — пестициды, 7 — гербициды: а) 1, 3, 4, 5, 6; б) 1, 2, 3, 4, 7; в) 2, 4, 5, 6, 7; г) 1, 4, 5, 6, 7; д) все перечисленные. 4. Наибольшей проникающей способностью обладают: а) альфа-лучи; б) бета-лучи; в) гамма-лучи; г) лучи видимого света; д) одинаково вредно излучение любой длины волны 5. Для улучшения органолептических свойств продуктов питания используют: 1 — красители, 2 — альдегиды, 3 — анальгетики, 4 — консерванты, 5 — антиоксиданты, 6 — эмульгаторы, 7 — стабилизаторы: а) 1, 2, 3, 4, 7; б) 1, 4, 5, 6, 7; в) 2, 4, 5, 6, 7; г) 3, 4, 5, 6, 7; д) 2, 3, 5, 7. 6. Систематическое шумовое воздействие может привести к расстройству в работе систем организма: а) вегетативной нервной системы; б) соматической нервной системы; в) половой; г) эндокринной; д) сердечно-сосудистой системы. 7. Каковы энергетические затраты человека, выполняющего умственную работу сидя (кДж за 1 час на 1 кг массы тела): а) 4,2; б) 6,3; в) 9,0; г) 11,7; д) 23,9. 8. К нарушениям функций органов и систем могут привести такие загрязнители пищевой продукции, как: 1) радионуклиды; 2) антиоксиданты; 3) консерванты; 4) нитраты; 5) соли тяжелых металлов: а) 2, 3, 4; б) 1, 4, 5; в) 3, 4, 5; г) 1, 3, 4.
<p style="text-align: center;">ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Адаптации — 2. Закаливание — 3. Периферические терморепцепторы — 4. Сертификация ПП (пищевых продуктов) — 5. Травмирующий шум — 6. Пищевые добавки — 7. Центральные терморепцепторы — 8. Электромагнитное излучение — 	

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Заполните таблицу.

Приспособительные реакции организма к температурным колебаниям

Орган	Приспособительные реакции
Потовые железы	
Гладкие мышцы стенок артериол	
Скелетные мышцы	
Щитовидная железа	
Надпочечники	

Задание 2. Заполните таблицу, используя рис. 1.

Негативное влияние химических загрязнителей продуктов питания на организм человека

Химические соединения	Нарушение работы органов и систем
Соединения тяжелых металлов (кадмий, ртуть, свинец)	
Цезий-137	
Стронций-90	
Нитраты, нитриты	
Пестициды	

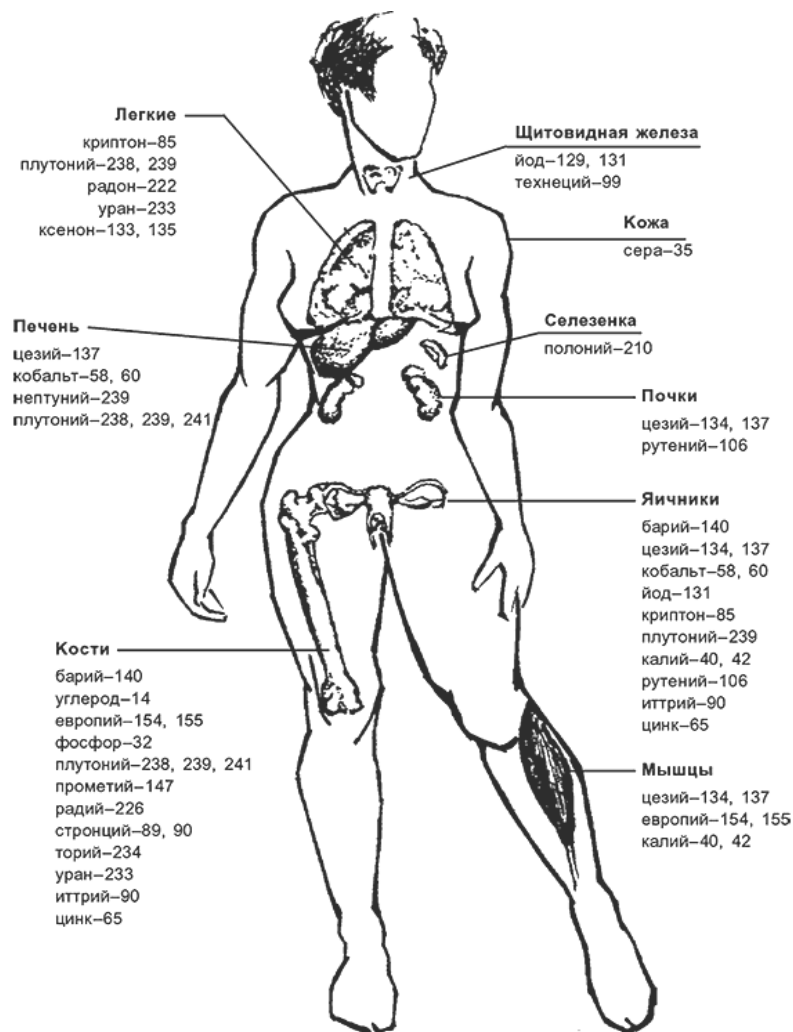


Рис. 1. Места накопления некоторых химических веществ и радионуклидов в организме человека

Задание 3. Заполните таблицу.

Негативное влияние ЭМИ на системы органов

Система организма	Негативное влияние
Сердечно-сосудистая	
Нервная	
Иммунная	
Эндокринная	
Половая	

Задание 4. Изучите таблицу.

Источники и интервалы длин волн ЭМИ

Электро-магнитное излучение (ЭМИ)	Интервал длин волн, м (вакуум)	Источники излучения
Радиоволновое	$1 \cdot 10^5 - 1 \cdot 10^{-1}$	Радиоприборы
Микроволновое	$1 \cdot 10^{-1} - 1 \cdot 10^{-4}$	Лазеры, полупроводниковые приборы
Инфракрасное	$1 \cdot 10^{-4} - 7 \cdot 10^{-7}$	Космическое излучение, солнце, электролампы
Видимое	$7 \cdot 10^{-7} - 4 \cdot 10^{-7}$	Солнце, люминесцентные лампы, электролампы
Ультрафиолетовое	$4 \cdot 10^{-7} - 3 \cdot 10^{-8}$	Солнце, космическое излучение, электролампы
Рентгеновое	$3 \cdot 10^{-8} - 1 \cdot 10^{-10}$	Рентгеновские трубки, радиоактивные изотопы
Гамма-излучение	$1 \cdot 10^{-10} - 1 \cdot 10^{-13}$	Радиоактивные распады

Задание 5. Изучите таблицу.

Уровень интенсивности звука в децибелах (дБ)

Источник шума	Уровень
Шелест листьев на ветру	10–15 дБ
Обычный разговор	30–35 дБ
Интенсивное автомобильное движение	60 дБ
Работающий пылесос	80 дБ
Шум от поездов	100 дБ
Раскат грома	110 дБ

Задание 6. Вставьте пропущенное слово или понятие.

1. Наиболее опасным для здоровья человека является _____-излучение.
2. Основными источниками ЭМИ для современного человека являются мобильный телефон, _____ и _____.
3. Техногенный шум и вибрация по влиянию на здоровье человека подразделяются на: препятствующий, раздражающий, вредный и _____.
4. Причиной, вызвавшей необходимость увеличения объемов производства продуктов питания, является значительный _____ населения Земли.
5. Для контроля безопасности пищевых продуктов используется ПДК, это — _____.
6. Свод правил международных пищевых стандартов — это Кодекс _____.
7. Наиболее длительное время разложения (до 1000 лет) из материалов у _____ пакетов.

Подпись преподавателя

Занятие № 50. Тема: ВИД. КРИТЕРИИ ВИДА. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОПУЛЯЦИИ

« ____ » _____ 202__ г.

Цель занятия: изучить экологическую характеристику популяции, свойства и структуру популяции; рассмотреть причины динамики численности популяции и факторы регуляции численности.

<p align="center">КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</p>	<p align="center">ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ</p>
<p align="center">ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</p> <p>1. Вид как таксономическая категория. Критерии вида.</p> <p>2. Ареал вида. Понятие об эндемиках и космополитах.</p> <p>3. Популяция — структурная единица вида. Экологическая характеристика популяции.</p> <p>4. Свойства популяции: численность, плотность, рождаемость, смертность. Динамика численности и ее регуляция.</p> <p>5. Структура популяции: пространственная, половая, возрастная, этологическая.</p> <p>1. Абсолютная рождаемость (смертность) —</p> <p>2. Ареал —</p> <p>3. Вид —</p> <p>4. Критерии вида —</p> <p>5. Космополиты —</p> <p>6. Популяция —</p> <p>7. Средняя плотность —</p> <p>8. Удельная плотность —</p> <p>9. Эндемики —</p>	<p>1. Для популяции определенного вида характерным является: 1 — относительная обособленность от другой популяции этого же вида, 2 — наличие кариотипа, 3 — свободное скрещивание в пределах популяции и плодовитое потомство, 4 — большое число поколений населяет определенную часть ареала, 5 — расселение особей по всему ареалу, 6 — быть внутривидовой совокупностью (группировкой): а) 1, 3, 4, 6; б) 1, 2, 3, 4; в) 1, 2, 3, 6; г) 2, 3, 5, 6; д) 3, 4, 5, 6.</p> <p>2. Популяцию образуют: а) одуванчики на газоне; б) мальки рыб в прибрежной части водоема; в) дубы в одном лесу; г) кусты сирени на одном приусадебном участке; д) мальки разных рыб в одном водоеме.</p> <p>3. К факторам, которые влияют на численность популяций, но не зависят от плотности популяций, относят: а) изменение плодовитости; б) изменение температурных условий; в) обеспеченность пищей; г) фазовость развития; д) число женских особей.</p> <p>4. К факторам, которые сглаживают колебания численности популяций и возвращают ее к исходному оптимальному уровню, относят: а) лесные пожары; б) продолжительность холодного сезона; в) увеличение численности хищников; г) благоприятные климатические условия.</p> <p>5. Космополитами являются: 1 — жуки-навозники, 2 — дельфины, 3 — птицы нектарницы, 4 — соколы сапсаны, 5 — кашалоты, 6 — касатки, 7 — живородящая рыба голомянка: а) 1, 2, 3, 5, 6; б) 2, 4, 5, 6, 7; в) 1, 2, 4, 5, 6; г) 1, 3, 4, 5, 7; д) 1, 2, 3, 4, 6.</p> <p>6. Эндемичные виды: 1 — жуки-навозники, 2 — дельфины, 3 — птицы нектарницы, 4 — жуки жужелицы-брызгуны, 5 — кашалоты, 6 — гингго двуплостное: а) 1, 2, 3, 6; б) 4, 5, 6; в) 1, 2, 4, 5; г) 3, 4, 6; д) 1, 3, 4, 6.</p> <p>7. Случайное распределение особей в популяции наблюдается: 1 — при наличии у них стремления образовывать группы; 2 — в одинаковой среде обитания, 3 — при вегетативном размножении и наличии крупных плодов; 4 — при наличии жесткой конкуренции за одинаковые ресурсы; 5 — при отсутствии склонности образовывать группы; 6 — при наличии у них территориального инстинкта; 7 — небольшой численности особей в популяции: а) 1, 4, 6; б) 2, 5, 7; в) 2, 3, 7; г) 1, 3, 7; д) 3, 4, 6.</p>

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Заполните таблицу.

Экологические характеристики популяции, их классификация

Биологические характеристики	Групповые характеристики	
	Свойства популяции	Структура популяции
1.	1.	1.
2.	2.	2.
3.	3.	3.
4.	4.	4.
5.		
6.		

Задание 2. Рассмотрите рис. 1 и сформулируйте понятие «динамика численности (колебания численности; волны жизни)». Кто из ученых ввел это понятие?

Динамика численности (ввел понятие _____) —

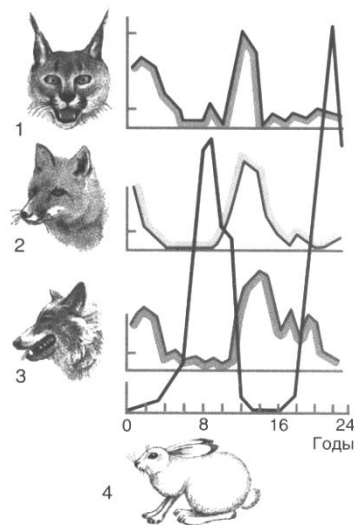


Рис. 1. Динамика численности популяций хищника и жертвы

Задание 3. Заполните таблицу.

Критерии вида и их относительность

Критерий	Сущность	Примеры относительности
Морфологический		
Физиологический		
Биохимический		
Генетический		
Географический		
Экологический		

Задание 4. Заполните таблицу.

Факторы, вызывающие динамику численности

Независимые от плотности популяции	Зависимые от плотности популяции

Задание 5. Заполните таблицу.

Виды популяций по возрастному составу

Виды популяций по возрастному составу	Характеристика
Растущие	
Стабильные	
Стареющие (сокращающиеся)	

Задание 6. Решите задачи.

Задача 1. Плотность популяции воробья домового составляет 164 особи/га. За период размножения (1 раз в год) из одной кладки яиц выживает 1,6 птенца. В популяции равное число самцов и самок. Смертность воробьев постоянна, в среднем за год погибает 28 % взрослых особей. Определите, какой будет плотность популяции воробьев (особей/га) через год.

Задача 2. Для определения численности популяции ящериц на площади 100 м² были отловлены 20 животных, помечены и отпущены. На следующий день на этом участке поймали 18 ящериц, из них 8 оказались помеченными. Определите плотность популяции ящериц.

Задание 7. Впишите пропущенное слово или понятие.

1. Популяции, которые имеют относительно небольшие изменения средней численности, называются _____.
2. Численность особей популяции на единицу площади или объема называется _____.
3. Основной фактор, влияющий на плотность популяции, — это _____ ресурсы.
4. Соотношение различных возрастных групп отражает _____ структуру популяции.
5. Возрастная структура популяции зависит от: срока наступления половой зрелости, числа потомков в помете и количества _____ за сезон.
6. Половозрелые особи — это _____ возраст.

Подпись преподавателя

Занятие № 51. Тема: БИОГЕОЦЕНОЗ И ЕГО СТРУКТУРА. ЭКОСИСТЕМА

«___» _____ 202__ г.

Цель занятия: дать понятие об экосистеме, биоценозе и биогеоценозе; изучить структуру и характеристику биогеоценоза; рассмотреть цепи питания, правило экологической пирамиды.

<p style="text-align: center;">КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</p> <ol style="list-style-type: none">1. Понятие экосистемы. Связи организмов в экосистеме.2. Биогеоценоз, его структура.3. Связи организмов в биоценозах: трофические, топические, форические, фабрические.4. Видовая структура биоценоза (биогеоценоза).5. Пространственная структура биоценоза (биогеоценоза).6. Трофическая структура биоценоза (биогеоценоза).	<ol style="list-style-type: none">8. Доминирующий вид —9. Закон Р. Линдемана10. Климатоп —11. Гидротоп —12. Трофический уровень —13. Фитоценоз —14. Эдафотоп —15. Эдификаторы —16. Экосистема —17. Ярус —
<p style="text-align: center;">ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</p> <ol style="list-style-type: none">1. Ассектаторы —2. Биогеоценоз —3. Биомасса —4. Биотоп —5. Биоценоз —6. Викарианты —7. Викарирующие виды —	

ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

- 1. Биogeоценозом можно назвать:** 1 — березовую рощу, 2 — пасеку, 3 — улей, 4 — поле пшеницы, 5 — гнилое дерево, 6 — верховое болото:
а) 1, 5, 6; б) 2, 3, 4; в) 1, 2, 3; г) только 1, 6; д) все ответы верны.
- 2. Переходная зона между двумя соседними биоценозами называется:**
а) ареал; б) экосистема; в) экотон; г) экофаза; д) экотоп.
- 3. Доминантами сообщества называют виды:** а) сильно влияющие на среду обитания; б) преобладающие по численности; в) характерные только для данного биоценоза; г) сохраняющиеся при смене биоценозов; д) характерные для большинства биоценозов.
- 4. Пастбищная пищевая цепь:** а) ястреб → дрозд → дождевой червь → листовой опад; б) листья → гусеница → дрозд → ястреб; в) ястреб → дрозд → гусеница → листья; г) листовой опад → дождевой червь → дрозд → ястреб; д) листья → божья коровка → тля → паук → скворец → ястреб.
- 5. Правило экологической пирамиды:** а) потеря 10 % энергии на каждой ступени питания; б) прогрессивное увеличение массы каждого последующего звена в цепях питания; в) расход 10 % энергии на построение тела на каждом уровне в цепи питания; г) прогрессивное уменьшение массы каждого последующего звена в цепях питания; д) в + г.
- 6. Термин «биогеоценоз» предложил:** а) В. Вернадский; б) В. Сукачев; в) К. Мебиус; г) Э. Зюсс; д) А. Тенсли.
- 7. Типы прямых отношений особей разных видов в биогеоценозах:** а) топические и экологические; б) трофические и географические; в) только экологические; г) форические и фабрические; д) форические и экологические.
- 8. Пищевая цепь — это:** а) набор пищевых объектов в сообществе; б) взаимоотношения хищников и жертв в биоценозе; в) перенос энергии от источника к другому организму; г) рассеивание энергии в ряду продуцент — редуцент; д) перенос потенциальной энергии пищи от ее создателей через ряд организмов путем поедания одних организмов другими.
- 9. Ресурсами для жизнедеятельности консументов I порядка являются:** а) вода, свет, органические вещества; б) органические вещества, вода, углекислый газ; в) вода, кислород, органические вещества; г) кислород, свет, вода; д) органические вещества, сапрофитные бактерии.
- 10. Термин «экосистема» предложил:** а) В. Вернадский; б) В. Сукачев; в) К. Мебиус; г) Э. Зюсс; д) А. Тенсли.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Заполните таблицу.

Виды биотических отношений организмов в биогеоценозах

Виды отношения	Характеристика	Примеры
Прямые отношения		
Трофические		
Топические		
Фабрические		
Форические		
Косвенные отношения		
Косвенные межвидовые отношения		

Задание 2. Заполните таблицу.

Звенья цепей питания		
Звено цепи питания	Примеры	Функция
1. Первое звено — продуценты		
2. Второе звено — консументы:		
а) I порядка		
б) II порядка		
3. Третье звено — редуценты		

Задание 3. Рассмотрите рис. 1.

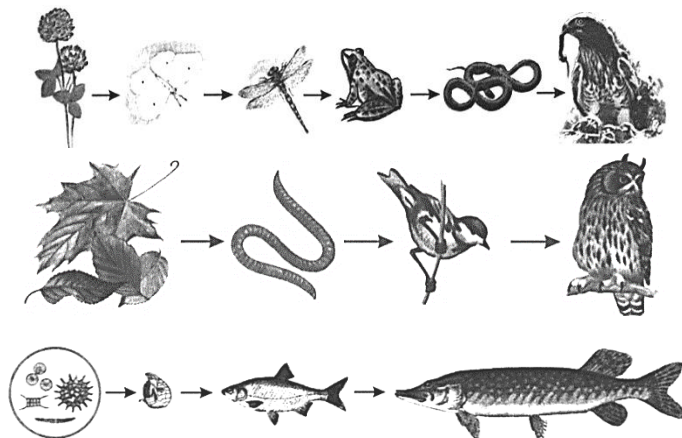


Рис. 1. Схемы цепей питания

Задание 4. Изучите схемы экологических пирамид.



Задание 5. Впишите пропущенное слово или понятие.

1. Отношения между организмами в биогеоценозе, при которых жизнедеятельность одного вида изменяет условия обитания другого вида, называются _____.
2. Прогрессивное уменьшение массы, числа или энергии в каждом последующем звене цепи питания, называется правилом _____.
3. Отношения между организмами в биогеоценозе, заключающиеся в том, что одни виды участвуют в распространении других, называются _____.
4. Перенос потенциальной энергии пищи от ее создателей (растений) через ряд организмов путем поедания одних другими, называется _____.
5. Неравномерное распределение живых организмов (образование группировок) составляет _____ пространственную структуру биогеоценоза.
6. Типы прямых отношений особей в биогеоценозах: трофические, топические, _____ и фабрические.

Подпись преподавателя

Цель занятия: изучить продуктивность и продукцию экосистем, научиться решать задачи на продукцию и продуктивность.

<p style="text-align: center;">КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</p>	<p style="text-align: center;">ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ</p>
<p style="text-align: center;">ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</p> <p>1. Биологическая продуктивность —</p> <p>2. Биологическая продукция —</p> <p>3. Биологический круговорот веществ —</p> <p>4. Биомасса —</p> <p>5. Вторичная продукция —</p> <p>6. Первичная продукция —</p> <p>7. Чистая валовая продукция —</p>	<p>1. Общее количество органического вещества, производимого при фотосинтезе, называется: а) чистой первичной продукцией; б) валовой первичной продукцией; в) основной первичной продукцией; г) базовой первичной продукцией.</p> <p>2. Для каждого биоценоза характерно: 1 — видовое разнообразие, 2 — плотность популяций организмов каждого вида, 3 — биомасса, 4 — продуктивность. а) 1, 2; б) 3, 4; в) 2, 3; г) только 1; д) 1, 2, 3, 4.</p> <p>3. Около 90 % энергии пищи расходуется на обеспечение: а) биосинтеза белка; б) фотосинтеза; в) энергетического обмена; г) синтеза ДНК; д) синтеза липидов и образования жировой прослойки организмов.</p> <p>4. Около 10 % энергии пищи идет на: а) биосинтез белка; б) прирост организма; в) энергетический обмен; г) движение организма в пространстве; д) синтез липидов и образования жировой прослойки организмов.</p> <p>5. Биологическая продукция измеряется в следующих единицах: 1 — кг/га за месяц, 2 — г/м², 3 — т/км², 4 — Дж/1 м² за сутки, 5 — кг/га: а) только 1; б) 2, 3; в) 3, 5; г) 2, 3, 4; д) 1, 4.</p> <p>6. Оценку продуктивности биоценоза всегда производят по: а) первичной продукции; б) вторичной продукции; в) первичной и вторичной продукции; г) биомассе; д) продуктивности.</p> <p>7. Расположите компоненты наземной (I) и морской (II) экосистем в порядке убывания их биомасс: 1) продуценты; 2) консументы; 3) редуценты: а) I — 1 — 3 — 2; II — 2 — 1 — 3; б) I — 1 — 2 — 3, II — 1 — 2 — 3; в) I — 1 — 2 — 3; II — 2 — 1 — 3; г) I — 2 — 1 — 3, II — 1 — 2 — 3; д) I — 1 — 2 — 3; II — 3 — 1 — 2.</p> <p>8. Расположите приведенные экосистемы в порядке убывания их первичной продукции (т/га в год): 1) степи; 2) пустыни; 3) открытый океан; 4) антарктические льды; 5) смешанные леса; 6) тропические леса: а) 6 — 1 — 3 — 5 — 2 — 4; б) 6 — 5 — 1 — 3 — 2 — 4; в) 6 — 3 — 5 — 1 — 2 — 4; г) 1 — 6 — 5 — 3 — 2 — 4, д) 6 — 5 — 1 — 2 — 3 — 4</p>

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Решите задачи.

Задача 1. Экологическая пирамида состоит из следующих уровней, которые перечислены в случайном порядке: наездники, капуста, ястребы, гусеницы, синицы. В цепь питания вовлечено 1000 кг капусты. Рассчитайте, массу (кг) наездников, входящих в эту цепь питания, если известно, что при переходе с одного трофического уровня на другой безвозвратно теряется 95 % энергии и отсутствуют другие источники пищи.

Задача 2. В средних широтах приток солнечной энергии за год составляет $3,8 \cdot 10^{10}$ кДж/га. Один гектар леса производит за год 10 тыс. кг древесины и листьев. В каждом грамме производимых веществ заключено в среднем 19 кДж. Сколько процентов падающей энергии использует лес?

Задача 3. Рассчитайте количество консументов III порядка в лесу, где энергия всех продуцентов составляет 100 000 кДж. Одна особь искомым консументов весит 100 г, а в 1 кг ее массы запасается 1000 Дж энергии.

Задача 4. Один заяц за год съедает 500 кг растительной пищи. Беркуты могут съесть до 10 % популяции зайцев (в среднем каждая особь съедает по 200 зайцев в год). Какое максимальное количество беркутов сможет выжить в сообществе с фитомассой $5 \cdot 10^5$ т, где зайцы используют в пищу 2 % фитомассы и являются основной пищей для беркутов?

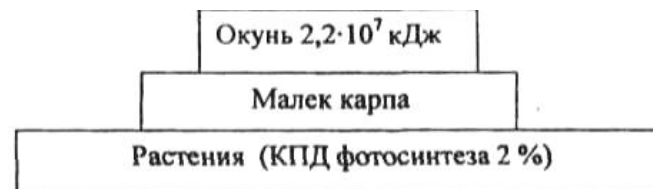
Задача 5. Установлено, что 1 кг массы дятлов (консументы II порядка) содержит 3500 ккал энергии, а КПД фотосинтеза в лесу составляет 2 %. Какое максимальное количество этих птиц со средней массой тела 100 г сможет прокормиться в лесу, на поверхность которого падает $7 \cdot 10^7$ ккал солнечной энергии? На каждом звене цепи питания теряется 95 % энергии.

Задача 6. Для развития одной мыши требуется не менее 1 кг растительной пищи. Подорлики могут съесть до 2 % популяции мышей (в среднем каждая особь съедает по 600 грызунов за год). Какое максимальное количество подорликов сможет выжить в сообществе с фитомассой 6000 т, где мыши используют в пищу 1,5 % фитомассы и являются основной пищей для этих хищных птиц?

Задача 7. Человек массой 105 кг в течение суток питается исключительно мясом толстолобика и потребляет 40 ккал энергии на 1 кг массы тела. Пищей для толстолобиков служит фитопланктон. Содержание сухого вещества в фитопланктоне составляет 5 %, сухое вещество на 70 % состоит из углеводов. При окислении 1 г углеводов в организме рыбы выделяется 4 ккал энергии. Используя правило Линдемана, рассчитайте сырую массу фитопланктона (кг), требующуюся толстолобикам, чтобы затем человек в течение суток мог обеспечить себя мясом этой рыбы.

Задача 8. Масса самки летучей мыши, питающейся насекомыми, не превышает 5 г, а каждого из двух ее детенышей — 1 г. За месяц выкармливания детенышей молоком масса каждого из них достигает 4,5 г. На основании правила экологической пирамиды определите, какую массу насекомых должна потребить самка за это время, чтобы выкормить свое потомство. Чему равна масса растений, сохраняющаяся за счет истребления растительных насекомых летучей мышью?

Задача 9. Рассмотрите пирамиду энергии экосистемы озера.



Определите биомассу продуцентов данной экосистемы (в тоннах), если известно, что 1 кг зеленой массы поглощает $5 \cdot 10^6$ кДж солнечной энергии. (Процесс трансформации энергии с одного трофического уровня на другой протекает в соответствии с правилом Линдемана.)

Подпись преподавателя

Цель занятия: изучить динамику экосистем, сукцессии, охарактеризовать агроценозы и выделить их принципиальные отличия от биогеоценозов.

<p style="text-align: center;">КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</p>	<p style="text-align: center;">ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ</p>
<p style="text-align: center;">ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</p> <p>1. Агроценоз (агроэкосистема) —</p> <p>2. Вторичная сукцессия —</p> <p>3. Динамика экосистемы —</p> <p>4. Климакс экосистемы —</p> <p>5. Первичная сукцессия —</p> <p>6. Сукцессия —</p>	<p>1. В процессе сукцессии в сообществе происходят следующие основные изменения: 1 — смена видового состава растений и животных, 2 — увеличение видового разнообразия организмов, 3 — уменьшение видового разнообразия организмов, 4 — увеличение биомассы органического вещества, 5 — уменьшение чистой продукции сообщества: а) 1, 2, 4, 5; б) 1, 2, 3, 4; в) 2, 3, 4, 5; г) 1, 3, 5; д) 2, 4.</p> <p>2. Правильно составленная вторичная экологическая сукцессия: а) пожарище → лишайники и водоросли → травы и кустарники → ельник → березняк → дубрава; б) скалы → лишайники и водоросли → мхи и папоротники → травы и кустарники → березняк → смешанный лес → ельник; в) вырубка леса → травы и кустарники → березняк → смешанный лес → ельник; г) пустошь → мхи и папоротники → травы и кустарники → смешанный лес → березняк → дубрава.</p> <p>3. Для биогеоценоза характерно в отличие от агроэкосистем: 1 — видовое разнообразие, 2 — наличие полного цикла круговорота веществ, 3 — наличие круговорота энергии и веществ, 4 — саморегуляция, 5 — наличие однонаправленного потока энергии, 6 — сохранять устойчивость относительно короткое время: а) 1, 2, 3; б) 1, 2, 4, 5; в) 4, 5, 6; г) только 1; д) 2, 4.</p> <p>4. Агроценозы отличаются от естественных экосистем тем, что: 1 — состоят из небольшого числа видов, 2 — способны к саморегуляции, 3 — состоят из большого числа видов, 4 — источниками энергии являются солнечный свет и удобрения, 5 — осуществляется круговорот веществ, 6 — не способны к саморегуляции, 7 — нарушен круговорот веществ: а) 1, 4, 6, 7; б) 1, 2, 3; в) 4, 5, 6, 7; г) 4, 6, 7; д) 1, 2, 4, 7.</p> <p>5. Большую роль в поддержании устойчивости агроэкосистем играет: а) усиление полива; б) посадка одного сорта растений; в) увеличение площади агроценоза; г) правильная организация севооборота; д) дополнительное рыхление.</p> <p>6. Быстрее всего происходят такие сукцессионные изменения: а) превращение болота в торфяник; б) зарастание мелкого водоема; в) зарастание болота лесом; г) смена березового леса дубовым.</p>

7. Высокая устойчивость климаксовой экосистемы обусловлена тем, что она: 1 — необратимо изменяется при воздействии извне, 2 — способна поддерживать равновесие генетического состава, 3 — характеризуется наибольшей устойчивостью по сравнению с более ранними стадиями развития экосистемы, 4 — не способна восстанавливаться после изменений, вызванных внешними силами, 5 — способна восстанавливаться после изменений, вызванных внешними силами, 6 — имеет низкое видовое разнообразие, 7 — имеет большое видовое разнообразие: а) 2, 3, 5; б) 1, 4, 6; в) 2, 4, 6; г) только 3; д) 2, 3, 5, 7.

8. Назовите примеры агроценозов из предложенного перечня: 1 — клумба, 2 — кукурузное поле, 3 — низовое болото, 4 — огород, 5 — пастбищный луг, 6 — фруктовый сад, 7 — дубрава: а) 1, 3, 4, 5, 7; б) 2, 3, 4, 5, 6; в) 2, 3, 5, 6, 7; г) 1, 2, 4, 5, 6; д) 1, 2, 4, 6, 7.

9. Одной из причин опустынивания земель является: а) разрушение озонового слоя; б) увеличение концентрации углекислого газа в атмосфере; в) выращивание генетически модифицированных растений; г) нерациональное использование водных ресурсов при орошении земель.

10. Составьте последовательность стадий сукцессии, происходящей на склоне горы после таяния ледника: 1 — кустарниковое сообщество с преобладанием ив; 2 — ольховый лес; — мхи и травы; 4 — лишайники: а) 4 → 1 → 2 → 3; б) 4 → 3 → 1 → 2; в) 1 → 3 → 2 → 4; г) 3 → 1 → 2 → 4; д) 3 → 2 → 1 → 4.

11. Примеры вторичной сукцессии: 1) осушение болота; 2) восстановление елового леса на делянке; 3) формирование биоценоза на песчаных дюнах; 4) восстановление суходольного луга после пожара; 5) возникновение экосистемы на вулканическом острове; 6) создание заповедника: а) 1, 2, 3, 4; б) 1, 3, 5; в) 2, 4; г) 1, 6; д) 1, 2, 3.

12. Укажите характерные особенности первичных (I) и вторичных (II) сукцессии: 1) начинаются на месте частично разрушенного биогеоценоза; 2) протекают повсеместно и постоянно; 3) начинаются на месте, не занятом жизнью; 4) начальные стадии протекают быстро, а конечные — медленнее; 5) более продолжительны по времени: а) I — 3, 5; II — 1, 2, 4; б) I — 2, 3; II — 1, 4, 5; в) I — 3, 4, 5; II — 1, 2; г) I — 1, 3; II — 2, 4, 5; д) I — 1, 5; II — 2, 3, 4.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Заполните таблицу.

Виды динамики экосистем

Вид динамики	Характеристика	Примеры
Суточная		
Сезонная		
Многолетняя		

Задание 2. Проведите сравнительную характеристику видов сукцессии.

Признак	Первичная сукцессия	Вторичная сукцессия
Место развития		
Скорость протекания начальной и конечной стадий		
Общая продолжительность сукцессии		
Примеры		

Задание 3. Укажите утверждения, верные в отношении вторичной сукцессии

Утверждения	Да или нет
А. Начинается на незаселенных ранее территориях	
Б. Начальные стадии протекают медленно, а конечные — быстрее	
В. Протекает обычно в равновесной системе, когда прирост биомассы соответствует количеству энергии, необходимой для поддержания жизнедеятельности всех организмов	
Г. Начинаются на месте разрушенного биогеоценоза	
Д. Начальные стадии протекают быстро, а конечные — медленнее	

Задание 4. Заполните таблицу.

Отличия агроценоза и биогеоценоза

Признак	Биогеоценоз	Агроценоз
Продуктивность		
Способность к саморегуляции		
Видовой состав		
Устойчивость		
Получаемая энергия		
Круговорот веществ		
Вид отбора		
Человек — звено цепи питания		
Экологическая безопасность		

Задание 5. Проведите сравнительную характеристику начальной и климаксовой экосистем.

Признак	Начальная экосистема	Климаксовая экосистема
Видовое разнообразие		
Устойчивость		
Продуктивность		
Генетическое разнообразие		
Сложность пищевых цепей		
Выраженность ярусности		
Сменяемость		
Круговорот веществ		

Задание 6. Впишите пропущенное слово или понятие.

1. Цепь сменяющих друг друга биоценозов — _____, а сами биоценозы — _____.
2. Ведущее значение в сукцессии принадлежит _____.
3. Превращение заброшенного поля в лесную экосистему — пример _____ сукцессии.
4. Агроценозы обладают _____ устойчивостью, так как представляют собой монокультуры.
5. Обязательным звеном пищевой цепи в агроценозах является _____.

Подпись преподавателя

Занятие № 54. Тема: СТРУКТУРА БИОСФЕРЫ. КРУГОВОРОТ ВЕЩЕСТВ В БИОСФЕРЕ

«___» _____ 202__ г.

Цель занятия: ознакомиться с понятием «биосфера» по Э. Зюссю и В. И. Вернадскому; изучить границы биосферы и ограничивающие факторы распространения жизни; охарактеризовать компоненты биосферы; дать определение живого вещества и рассмотреть его функции; ознакомиться с понятием «круговорот веществ»; рассмотреть круговорот воды, углерода, кислорода, азота и энергии в биосфере.

<p align="center">КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Структура биосферы. Биосфера и её границы. 2. Компоненты биосферы. 3. Живое вещество, его функции. 4. Биомасса поверхности суши, Мирового океана, почвы. 5. Круговорот веществ в биосфере. Круговорот воды в биосфере. 6. Круговорот углерода в биосфере. 7. Круговорот кислорода в биосфере. 8. Круговорот азота в биосфере. 9. Поток энергии в биосфере. 	<ol style="list-style-type: none"> 7. Биосфера (по Э. Зюссю) — 8. Гидросфера — 9. Живое вещество — 10. Косное вещество —
<p align="center">ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Азотфиксация — 2. Аммонифицирующие бактерии — 3. Атмосфера — 4. Биогенное вещество — 5. Биокосное вещество — 6. Биосфера (по В. И. Вернадскому) — 	<ol style="list-style-type: none"> 11. Круговорот веществ — 12. Литосфера — 13. Пленки жизни — 14. Стратосфера — 15. Тропосфера — 16. Шельф —

ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Функциональной и элементарной структурной единицей биосферы является: а) биоценоз; б) биогеоценоз; в) фитоценоз; г) зооценоз; д) микро-биоценоз.

2. Миграция химических элементов возможна, так как: а) элементарный химический состав организмов идентичен химическому составу земной коры; б) химический состав организмов близок к химическому составу земной коры; в) элементарный химический состав организмов отличается от химического состава земной коры; г) дует ветер; д) нет правильного ответа.

3. Основные виды взаимодействия живого вещества с окружающей средой: а) энергетическое, вещественное и информационное; б) электромагнитное, радиационное и химическое; в) молекулярное, генетическое и пространственное; г) микроволновое и пространственное; д) все ответы верны.

4. Геохимическая активность живого вещества, по В. И. Вернадскому, определяется: 1 — ростом организмов, 2 — численностью организмов, 3 — перемещением организмов, 4 — скоростью размножения организмов, 5 — рождаемостью и смертностью: а) 1, 2, 3; б) 1, 3, 4; в) 1, 2, 4; г) 1, 3, 4, 5; д) 1, 2, 3, 4, 5.

5. Самая высокая функциональная активность, т. е. скорость увеличения биомассы в единицу времени, характерна для: а) морского фитопланктона; б) комплекса растений рек и озер; в) растительности лугов, степей, пашни; г) древесной растительности; д) культурных растений.

6. Аммонификация — это процесс превращения: а) $\text{NO}_2^- \rightarrow \text{NO}_3^-$; б) $\text{N}_2 \rightarrow \text{NH}_4^+$; в) $\text{NH}_4^+ \rightarrow \text{NO}_2^-$; г) атомов азота в органических соединениях в NH_3 ; д) нет правильного ответа.

7. Биосфера является устойчивой при условии: а) только постоянного круговорота веществ; б) только постоянного круговорота солнечной энергии; в) только постоянного притока энергии; г) постоянного круговорота веществ и притока энергии; д) существования биогеоценозов.

8. В континентальной части биосферы самыми продуктивными являются: а) леса умеренной зоны; б) тропические леса; в) субтропические леса; г) а + б; д) б + в.

9. Следствием концентрационной функции живого вещества являются: а) геохимические аномалии многих участков земной поверхности; б) залежи полезных ископаемых, например, известняка, каменного угля, торфа; в) локальные скопления некоторых химических элементов; г) накопления в клетках и тканях ряда видов бактерий, грибов, протистов, растений и животных многих химических элементов (йода, кремния, серы, цинка, меди, кальция и др.); д) все ответы верны.

10. Среди водных экосистем самыми продуктивными являются: а) зоны открытого океана; б) зоны прибрежных вод; в) зоны смешения морских и пресных вод (эстуарии); г) рифы; д) б + в + г.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Рассмотрите рис. 1 и ответьте на вопрос.

Какова толщина биосферы по вертикали (в км)?

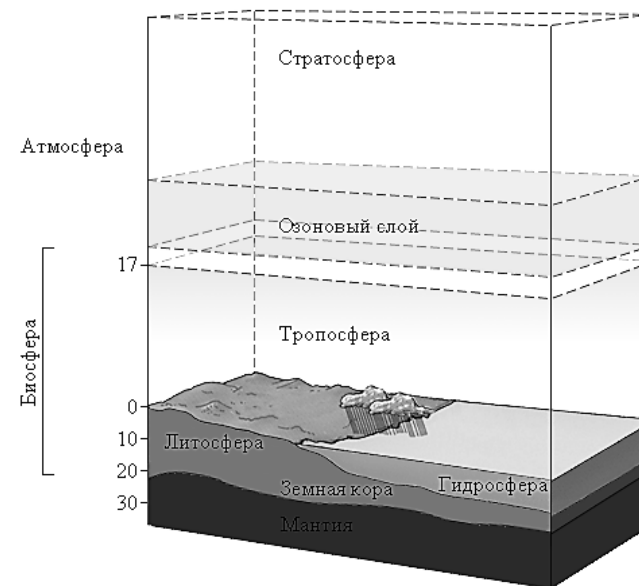


Рис. 1. Границы биосферы

Задание 2. Заполните таблицу.

Геосферы Земли

Геосферы Земли	Характеристика геосферы	Граница биосферы	Лимитирующие факторы

Задание 3. Заполните таблицу.

Компоненты биосферы и их характеристика

Компоненты биосферы	Характеристика
1. Живое вещество	
2. Биогенное вещество	
3. Косное вещество	
4. Биокосное вещество	

Задание 4. Заполните таблицу.

Живое вещество и его функции

Функции живого вещества	Характеристика
1. Газовая	
2. Концентрационная	
3. Окислительно-восстановительная	
4. Энергетическая	
5. Деструкционная	
6. Средообразующая	

Задание 5. Заполните таблицу.

Части биосферы, сравнительная характеристика

Признаки	Континентальная	Океаническая
1. Особенности		
2. Биомасса продуцентов		
3. Биомасса животных и микроорганизмов		
4. Порядок убывания общей биомассы		
5. Самые продуктивные места		
6. Места с низкой продуктивностью растений		

Задание 6. На диаграммах показано распределение азота между надземными частями растений, корнями и почвой в трех типах биомов. Ответьте на вопросы.

	<p>Какими буквами обозначены диаграммы, соответствующие сообществам: 1) экваториальный лес; 2) саванна; 3) тундра?</p>
	<p>Какими буквами обозначены диаграммы, соответствующие сообществам: 1) тундра; 2) листопадный лес; 3) экваториальный лес?</p>

Задание 7. Впишите пропущенное слово или понятие.

- _____ функция живого вещества биосферы заключается в усвоении живым веществом солнечной энергии и передаче ее по трофическим цепям.
- Кислород атмосферы, нефть, каменный уголь, известняк являются _____ веществом биосферы.
- Факторами, ограничивающими распространение жизни в атмосфере, являются излучения, низкие температуры, недостаток кислорода и _____.
- _____ — прибрежная зона морей, наиболее благоприятная для жизни организмов, составляющая 8 % площади Мирового океана.
- Факторы, ограничивающие жизнь в литосфере: высокие температура и давление, отсутствие _____.
- Факторы, ограничивающие жизнь в гидросфере: давление толщи воды, отсутствие света и _____.
- Поглощение растениями диоксида углерода и выделение кислорода в процессе фотосинтеза, поглощение кислорода и выделение диоксида углерода при дыхании, и поддержание постоянства газового состава атмосферы — это _____ функция живого вещества биосферы.
- Переход химических элементов из неживой природы в состав растений, а потом в животных и человека — _____ миграция атомов.
- Непрерывная циркуляция химических элементов в биосфере по более или менее замкнутым путям — _____ цикл.
- Процесс биологического превращения восстановленных соединений азота в окисленные неорганические — _____.
- Основная масса живого вещества биосферы сосредоточена на _____.

Подпись преподавателя

**Занятие № 55. Тема: БИОСФЕРА В ПЕРИОД НТП. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЛЕСА, СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ГОРОДА.
ОХРАНА БИОСФЕРЫ**

«___» _____ 202__ г.

Цель занятия: ознакомиться с учением В. И. Вернадского о возникновении биосферы; изучить эволюцию биосферы; рассмотреть влияние человека на биосферу; рассмотреть экологические проблемы; ознакомиться с понятием «мониторинг» и «экологические индикаторы»; охарактеризовать рациональное природопользование и международные программы по сохранению биосферы.

<p align="center">КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</p> <ol style="list-style-type: none">1. Основные этапы развития биосферы.2. Влияние хозяйственной деятельности человека на биосферу.3. Основные нарушения в биосфере, вызванные деятельностью человека.4. Масштабы нарушений (локальные, региональные, глобальные).5. Угроза экологических катастроф и их предупреждение. Концепция устойчивого развития.6. Рациональное природопользование.7. Заповедное дело и охрана природы. Охраняемые природные территории и объекты. Сохранение генофонда.	<ol style="list-style-type: none">8. Красная книга —9. Мониторинг —10. Национальные парки —11. Ноогенез —12. Ноосфера —13. Памятники природы —14. Природные ресурсы —15. Резерваты —16. Световое загрязнение городов —17. Техносфера —18. Экологическая культура —19. Экологические индикаторы —
<p align="center">ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</p> <ol style="list-style-type: none">1. Безотходные технологии —2. Биоразнообразие —3. Биологическая индикация —4. Загрязнение —5. Заказники —6. Заповедники —7. Инвазивные виды —	

ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

- 1. Первичный Мировой океан был насыщен кислородом благодаря:** а) фотогетеротрофным бактериям; б) автотрофным протистам; в) фотогетеротрофным цианобактериям; г) растениям; д) вирусам.
- 2. Главный этап развития жизни на Земле связан с изменением содержания в атмосфере:** а) углерода; б) азота; в) кислорода; г) водорода; д) инертных газов.
- 3. Биосфера является одной из оболочек Земли и по возрасту она:** а) самая древняя; б) равна всем другим оболочкам Земли; в) самая молодая; г) чуть старше гидросферы; д) является ровесницей атмосферы.
- 4. Загрязнение окружающей среды пестицидами в наибольшей степени влияет на:** а) растения; б) травоядных животных; в) почвенных фитофагов; г) хищных животных; д) птиц, питающихся семенами.
- 5. Ноосфера — это:** а) внешняя оболочка биосферы; б) совокупность всех экосистем Земли; в) этап эволюции биосферы и превращение ее в сферу разума; г) совокупность всех биогеоценозов Земли; д) совокупность всех людей Земли.
- 6. Главный «виновник» парникового эффекта:** а) метан; б) углекислый газ; в) оксид азота; г) фреон; д) этиловый спирт.
- 7. Международная организация, издавшая Международную Красную книгу:** а) ЮНЕП; б) МАГАТЭ; в) ВОЗ; г) МСОП; д) ООН.
- 8. Делают кислыми дождь и снег: 1 — соляная кислота; 2 — фосфорная кислота; 3 — азотная кислота; 4 — угольная кислота; 5 — серная кислота:** а) 1, 2; б) 3, 4; в) 2, 5; г) 3, 5; д) все перечисленные кислоты.
- 9. Неравномерное изъятие полезных ископаемых из недр Земли может привести к:** а) смещению геофизического центра Земли; б) глобальному потеплению; в) обогащению одних людей и обеднению других; г) изменению направления течения рек; д) никаким последствиям не повлечет.
- 10. Основной причиной массовой гибели гидробионтов при разливе нефти является:** а) быстрое разложение нефтепродуктов; б) затруднение обмена газами между атмосферой и водной средой; в) активное размножение бактерий, питающихся нефтью; г) изменение вязкости воды в результате растворения в ней нефти; д) размножение фитопланктона.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Найдите соответствие примеров и групп экологических проблем.

Группы проблем	Примеры проблем	
А. Локальные проблемы	1. Проблема повышения кислотности окружающей среды	
	2. Нарушение функционирования городских сетей канализации и водоснабжения	
	3. Проблема парникового эффекта	
Б. Региональные проблемы	4. Загрязнение Волги	
	5. Обработка полей ядами высокой концентрации	
	6. Проблема разрушения озонового экрана	
В. Глобальные проблемы	7. Утечка нефтепродуктов и ядохимикатов из цистерн	
	8. Осушение болот Полесья	
	9. Проблема сохранения биологического разнообразия	
	10. «Цветение воды»	
	11. Изменение уровня вод Аральского моря	
	12. Авария на Чернобыльской АЭС	
	13. Опустынивание	
	14. Возможность смещения геофизического центра Земли	
А	Б	В

Задание 2. Найдите соответствие между элементами (1, 2 ...9) и видами загрязнения окружающей среды (А, Б, В).

Загрязняющий элемент		Вид загрязнения
1.	Пластмасса	А. Физическое
2.	Генная инженерия	
3.	Пестициды	
4.	Тяжелые металлы	Б. Химическое
5.	Биогенные вещества	
6.	Радиоактивные соединения	
7.	Микробиологические вещества	В. Биологическое и антропогенное
8.	Тепловые загрязнения	
9.	Нефть	
10.	Шумовые загрязнения	
11.	Коммунальные сточные воды	
12.	Отходы атомной энергетики	
13.	Промышленные свалки	
14.	Нитраты	
15.	Инсектициды	
16.	Нефтепродукты	
17.	Бытовые свалки	
18.	Кладбища	
19.	Расселение и акклиматизация видов	
А		Б
В		

Задание 3. Заполните таблицу.

Экологические индикаторы и их роль

Экологические индикаторы	О чем свидетельствуют
Крапива, таволга, чистотел	
Сфагнум, клюква, росянка	
Полынь, тамарикс, солянка	
Лишайники	
Губки бадяги; рачки-бокоплавы; личинки ручейников, поденок и веснянок; речные раки, кувшинки, кубышки; харовые водоросли	
Массовое развитие малощетинковых червей	
Вереск обыкновенный, щавелек, лютик едкий, погребок большой, хвощ, сфагнум, малина	
Мать-и-мачеха, очиток едкий, резеда	

Задание 4. Рассмотрите рис. 1 и выполните задание на установление соответствия названия охраняемой территории и ее статуса.

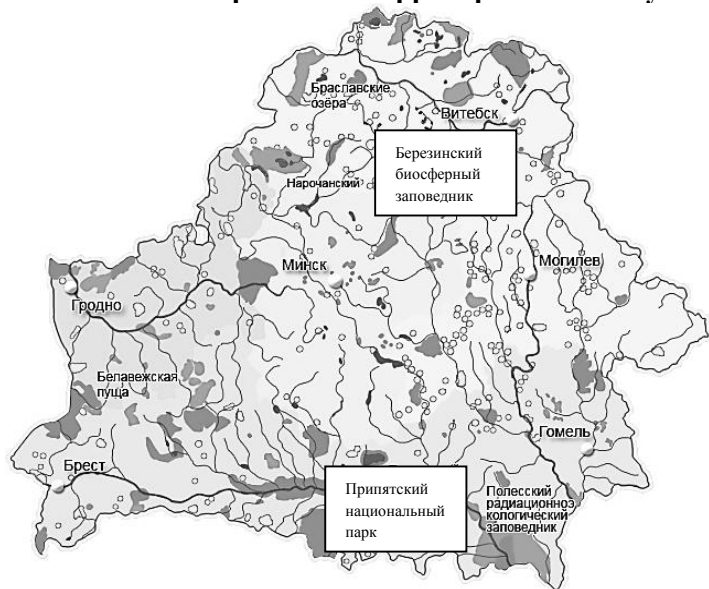


Рис. 1. Охраняемые территории Республики Беларусь

Название		Охраняемая территория
1	Освейское озеро	А. Заповедник
2	Браславские озера	Б. Заказник
3	Налибокская пуща	В. Национальный парк
4	Березинский биосферный ...	
5	Припятский ...	
6	Голубые озера	
7	Полесский радиационно-экологический ...	
8	Нарочанский ...	
9	Беловежская пуща	

Задание 5. Впишите пропущенное слово или понятие.

- Общее учение о биосфере было создано В. И. Вернадским в _____ году.
- Источники сырья, которые образовались в земной коре за сотни миллионов лет (руда, уголь, нефть) — это _____ природные ресурсы.
- Живые организмы, способные быстро размножаться (микроорганизмы, растения, животные), — это _____ природные ресурсы.
- Последнее издание Красной книги РБ было осуществлено в _____ году.
- Накопление O_2 в атмосфере привело к образованию _____, который защитил поверхность Земли от жесткого космического и ультрафиолетового излучения.
- Причины опустынивания:
 - чрезмерная вырубка _____
 - нерациональное использование _____ ресурсов при орошении земель.
 - увеличение масштабов _____ (перевыпас скота).
 - чрезмерная обработка _____
- Установите вклад ученого в развитие биологии:

Ученый	Вклад в развитие биологии
А. К. Линней Б. К. Мебиус В. В. И. Вернадский	1. Создал учение о биосфере 2. Предложил термин «биоценоз» 3. Разработал трехмерную модель структуры ДНК 4. Ввел бинарную номенклатуру в систематику живых организмов

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, например, А1Б2В1.

- Основная биосферная роль грибов — _____.
- Автор учения о биосфере В. И. Вернадский относительно происхождения жизни придерживался гипотезы _____.

Подпись преподавателя

Цель занятия: выявить уровень знаний материала пройденных тем и закрепить навыки решения задач по экологии.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

- | | |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Предмет и задачи экологии. 2. Экологические факторы, их классификации. 3. Свет и его воздействие на организм. 4. Температура как экологический фактор. 5. Влажность как экологический фактор. 6. Закономерности действия факторов среды на организм. 7. Комплексное действие факторов на организмы. 8. Водная среда. Адаптации организмов. 9. Наземно-воздушная среда. Адаптации организмов. 10. Почвенная среда и другой организм как среда жизни. Адаптации организмов. 11. Влияние биотических факторов на организм человека. 12. Ядовитые грибы, растения, животные. Лекарственные растения. 13. Влияние абиотических факторов среды на человека и его здоровье. 14. Влияние ЭМИ, химических загрязнителей окружающей среды, техногенного шума. 15. Пути загрязнения пищевых продуктов и контроль их безопасности. 16. Популяционная структура вида. 17. Экологическая характеристика популяции. 18. Понятие экосистемы. Связи организмов в экосистеме. 19. Биоценоз, его структура. Многообразие биоценозов. 20. Движение вещества и энергии в экосистемах. Продуценты, консументы, редуценты. 21. Цепи и сети питания. Пастбищные и детритные цепи. 22. Трофические уровни. Экологические пирамиды. 23. Продуктивность биоценозов. 24. Динамика экосистем (суточная и сезонная). Сукцессия. 25. Саморегуляция экосистем. | <ol style="list-style-type: none"> 26. Агроценозы. 27. Биосфера и её границы. 28. Компоненты биосферы. 29. Живое вещество, его функции. 30. Круговорот воды в биосфере. 31. Круговорот углерода в биосфере. 32. Круговорот кислорода в биосфере. 33. Круговорот азота в биосфере. 34. Поток энергии в биосфере. 35. Возникновение биосферы. 36. Этапы эволюции биосферы. 37. Отрицательное влияние человека на биосферу. Основные источники загрязнения гидросферы, литосферы и атмосферы. 38. Влияние окружающей среды на человека. 39. Охрана здоровья человека. 40. Экологические проблемы леса, сельского хозяйства и города. 41. Экологические индикаторы. 42. Рациональное природопользование и охрана биосферы. 43. Международные программы по изучению и охране биосферы. |
|---|---|

**Занятие № 57. Тема: ПОВТОРЕНИЕ РАЗДЕЛА «ОСНОВЫ ЦИТОЛОГИИ. РАЗМНОЖЕНИЕ И ОНТОГЕНЕЗ».
РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПО МОЛЕКУЛЯРНОЙ БИОЛОГИИ**

« ____ » _____ 202__ г.

Цель занятия: итоговый контроль знаний по цитологии и онтогенезу и умению решать типовые задачи

ПРОГРАММНЫЙ МАТЕРИАЛ

1. Общая биология — предмет об основных закономерностях живого.

Разнообразие живых организмов на Земле. Общие свойства организмов: единство химического состава, клеточное строение, обмен веществ и энергии, саморегуляция, подвижность, раздражимость, размножение, рост и развитие, наследственность и изменчивость, адаптация к условиям существования. Уровни организации живых систем.

2. Клетка — структурная и функциональная единица живых организмов. Клеточная теория. История открытия клетки. Создание клеточной теории. Основные положения клеточной теории.

3. Химическая организация клетки.

Содержание химических элементов в организме. Понятие о макроэлементах и микроэлементах. Химические соединения в живых организмах. Неорганические вещества. Вода и ее роль в жизни живых организмов. Понятие о гидрофильных и гидрофобных соединениях. Минеральные соли и кислоты.

Органические вещества. Углеводы. Моносахариды, олигосахариды, дисахариды. Полисахариды. Крахмал. Гликоген. Целлюлоза. Хитин. Функции углеводов: энергетическая, структурная, метаболическая, запасующая.

Липиды. Жиры и фосфолипиды. Функции липидов: энергетическая, строительная, защитная, теплоизоляционная, регуляторная.

Понятие о макромолекулах, биополимерах и мономерам.

Белки. Аминокислоты — мономеры белков. Незаменимые и заменимые аминокислоты. Образование пептидов и полипептидов. Структура белков: первичная, вторичная, третичная, четвертичная. Многообразие и свойства белков. Денатурация и ренатурация белков. Функции белков: структурная, ферментативная, транспортная, сократительная, регуляторная, сигнальная, защитная, токсическая, энергетическая, запасующая.

Нуклеиновые кислоты. Строение и функции ДНК. Строение, виды и функции РНК. Правила Э. Чаргаффа. АТФ. Строение и функция АТФ. Понятие о биологически активных веществах. Витамины и их функции. Понятие о гормонах, их химической природе и функциях. Понятие о феромонах, алкалоидах и их функциях. Понятие об антибиотиках и их использовании.

4. Общий план строения клетки.

Многообразие клеток. Строение клетки: поверхностный аппарат, цитоплазма (гиалоплазма, органоиды, включения), ядро.

Цитоплазматическая мембрана (плазмалемма). Химический состав и строение плазмалеммы. Функции плазмалеммы: барьерная, рецепторная, транспортная.

Способы транспорта веществ через плазмалемму: диффузия, облегченная диффузия, активный перенос. Транспорт в мембранной упаковке (эндоцитоз и экзоцитоз).

Гиалоплазма. Химический состав и функции.

Цитоскелет — механический каркас цитоплазмы, его организация и функции. Микрофиламенты и микротрубочки.

Клеточный центр, организация и функции центриолей.

Рибосомы, их организация и функции.

Эндоплазматическая сеть (шероховатая и гладкая), комплекс Гольджи, их строение и функции. Лизосомы. Понятие об аутофагии.

Вакуоли растительных клеток. Сократительные вакуоли пресноводных протистов.

Митохондрии, их строение и функции.

Пластиды, строение и функции хлоропластов. Лейкопласты, хромопласты.

Ядро, строение и функции. Ядерная оболочка, ядерный матрикс, хроматин, ядрышки. Хромосомы, их структурная организация. Понятие о гаплоидном и диплоидном наборах хромосом, кариотипе.

Особенности строения клеток прокариот и эукариот (бактерий, протистов, грибов, растений, животных).

5. Общая характеристика обмена веществ и превращения энергии.

Понятие обмена веществ, ассимиляции и диссимиляции, анаболизма и катаболизма, пластического и энергетического обменов.

Клеточное дыхание. Этапы клеточного дыхания: подготовительный, бескислородный (гликолиз), кислородный (аэробный). Суммарное уравнение полного окисления глюкозы. Представление о брожении и его практическом значении.

Фотосинтез. Понятие фотосинтеза. Световая и темновая фазы фотосинтеза. Значение фотосинтеза.

Генетический код и его свойства. Реализация наследственной информации. Реакции матричного синтеза: репликация, транскрипция, трансляция. Синтез полипептида на рибосоме. Роль и-РНК, т-РНК в синтезе белка.

6. Понятие о клеточном цикле. Интерфаза и ее периоды. Митоз. Фазы митоза. Биологическое значение митоза.

Мейоз и его биологическое значение. Фазы мейоза. Понятие о конъюгации гомологичных хромосом и кроссинговере. Генетическая рекомбинация при мейозе. Биологическое значение мейоза.

7. Размножение организмов. Понятие размножения.

Бесполое размножение и его формы (деление клетки, спорообразование, почкование, фрагментация, вегетативное размножение).

Половое размножение. Понятие полового процесса. Строение половых клеток. Образование половых клеток у млекопитающих (сперматогенез и оогенез). Осеменение и оплодотворение. Особенности оплодотворения у растений.

Партеногенез – особая форма полового размножения животных.

8. Онтогенез. Понятие онтогенеза. Эмбриональное развитие животных. Постэмбриональное развитие животных. Прямое и косвенное развитие. Понятие о жизненном цикле. Онтогенез человека. Влияние условий окружающей среды на внутриутробное развитие ребенка.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Выполните один из вариантов контрольной работы № 1 из учебно-методического пособия: Контрольные работы по биологии для слушателей подготовительного отделения : метод. рекомендации / В.Э. Бутвиловский [и др.]. Минск : БГМУ, 2022.

Цель занятия: итоговый контроль знаний по генетике и селекции и умению решать типовые задачи.

ПРОГРАММНЫЙ МАТЕРИАЛ

1. Закономерности наследственности, установленные Г. Менделем.

Понятие наследственности и изменчивости. Изучение наследственности Г. Менделем. Моногибридное скрещивание. Понятие о доминировании, доминантных и рецессивных признаках.

Закон единообразия гибридов первого поколения (первый закон Менделя).

Закон расщепления (второй закон Менделя). Статистический характер законов наследственности при моногибридном скрещивании и их цитологические основы. Понятие аллельных, доминантных и рецессивных генов.

Дигибридное скрещивание. Закон независимого наследования признаков (третий закон Менделя). Цитологические основы закона независимого наследования признаков.

2. Взаимодействие аллельных генов: полное доминирование, неполное доминирование, кодоминирование. Понятие о множественном аллелизме.

3. Хромосомная теория наследственности. Понятие о сцепленном наследовании и нарушении сцепления. Понятие о генетических картах хромосом. Основные положения хромосомной теории наследственности.

4. Генетика пола. Понятие пола. Половые различия. Хромосомное определение пола. Половые хромосомы и аутосомы. Особенности наследования признаков, сцепленных с полом.

5. Изменчивость организмов. Роль генотипа и условий среды в формировании признаков. Формы изменчивости: ненаследственная и наследственная изменчивость.

6. Модификационная изменчивость. Норма реакции. Статистические закономерности модификационной изменчивости. Значение модификационной изменчивости.

Генотип как целостная система. Генотипическая изменчивость и ее виды. Комбинативная изменчивость.

Мутационная изменчивость. Понятие мутации. Мутагенные факторы. Типы мутаций (генные, хромосомные, геномные). Значение генотипической изменчивости. Особенности наследственности и изменчивости у человека.

7. Методы изучения наследственности и изменчивости человека: генеалогический, близнецовый, цитогенетический, дерматоглифический, популяционно-статистический, биохимические, соматической гибридизации, молекулярно-генетические.

8. Наследственные болезни человека. Генные болезни (фенилкетонурия, гемофилия). Хромосомные болезни (синдром Шерешевского–Тернера, синдром полисомии по X-хромосоме, синдром Клайнфельтера, синдром Дауна). Профилактика, диагностика наследственных болезней; лечение генных болезней.

9. Селекция растений, животных и микроорганизмов. Понятие сорта, породы, штамма. Основные направления современной селекции. Методы и достижения современной селекции. Биотехнология. Понятие биотехнологии. Объекты и основные направления биотехнологии. Понятие о клеточной и генной инженерии. Успехи и достижения генной инженерии. Генетическая инженерия и биобезопасность.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Выполните один из вариантов контрольной работы № 2 из учебно-методического пособия: Контрольные работы по биологии для слушателей подготовительного отделения : метод. рекомендации / В.Э. Бутвиловский [и др.]. Минск : БГМУ, 2022.

Занятие № 59. Тема: **ПОВТОРЕНИЕ РАЗДЕЛОВ «ЭВОЛЮЦИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО МИРА», «ОСНОВЫ ЭКОЛОГИИ. БИОСФЕРА».**
РЕШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ»

« ____ » _____ 202__ г.

Цель занятия: итоговый контроль знаний по указанным разделам общей биологии.

ПРОГРАММНЫЙ МАТЕРИАЛ

Биологическая эволюция. Понятие биологической эволюции. Развитие эволюционных взглядов. Ж. Б. Ламарк, становление эволюционных взглядов Ч. Дарвина. Основные положения теории эволюции Ч. Дарвина. Движущие силы и основные результаты эволюции по Ч. Дарвину.

Движущие силы эволюции. Формы естественного отбора (движущий и стабилизирующий).

Макроэволюция и ее доказательства. Палеонтологические, эмбриологические, сравнительно-анатомические, молекулярно-генетические доказательства эволюции.

Синтетическая теория эволюции. Популяция — элементарная единица эволюции. Элементарное эволюционное явление. Предпосылки (элементарные факторы) эволюции. Генетическое разнообразие в популяциях.

Роль мутационной и комбинативной изменчивости. Миграция (поток генов). Эволюционная роль модификаций. Волны жизни, дрейф генов, изоляция.

Видообразование. Факторы видообразования. Способы видообразования (аллопатрическое и симпатрическое видообразование).

Результаты эволюции. Приспособления — основной результат эволюции.

Главные направления эволюции. Прогресс и регресс в эволюции. Пути достижения биологического прогресса: ароморфоз, аллогенез, катагенез.

Способы осуществления эволюционного процесса (дивергенция, конвергенция). Многообразие современного органического мира как результат эволюции. Классификация организмов. Принципы систематики. Современная биологическая система.

Формирование представлений об эволюции человека. Место человека в зоологической системе. Этапы и направления эволюции человека. Предшественники человека. Австралопитеки. Древнейшие люди. Человек умелый. Человек прямоходящий. Древние и ископаемые люди современного типа. Движущие силы антропогенеза и их специфика. Предпосылки антропогенеза. Биологические и социальные факторы. Качественные отличия человека. Человеческие расы, их происхождение и единство. Расизм. Особенности эволюции человека на современном этапе.

Уровни организации живых систем. Экология как наука.

Экологические факторы. Понятие о факторах среды (экологических факторах). Классификация экологических факторов. Закономерности действия факторов среды на организм. Пределы выносливости (толерантности). Понятие о стенобионтах и эврибионтах. Взаимодействие экологических факторов. Понятие о лимитирующих факторах.

Свет в жизни организмов. Фотопериод и фотопериодизм. Экологические группы растений по отношению к световому режиму.

Температура как экологический фактор. Пойкилотермные и гомойотермные организмы. Адаптации растений и животных к различным температурным условиям. Влажность как экологический фактор. Экологические группы растений по отношению к влаге. Адаптации растений и животных к различному водному режиму. Среда жизни и адаптации к ним организмов.

Понятие о среде обитания и условиях существования организмов. Водная среда. Температурный, световой, газовый и солевой режимы гидросферы.

Адаптации организмов к жизни в воде. Наземно-воздушная и почвенная среды обитания. Адаптации организмов к жизни в наземно-воздушной среде и почве. Живой организм как среда обитания. Особенности экологических условий внутренней среды хозяина.

Адаптации к жизни в другом организме — паразитизм.

Популяция — единица вида. Характеристика популяции. Свойства популяции: численность, плотность, рождаемость, смертность.

Экосистема как единство биотопа и биоценоза. Понятие биоценоза и биотопа. Состав биоценоза.

Связи организмов в биоценозах: трофические, топические, форические, фабрические. Пространственная структура биоценоза. Экосистема. Структура экосистемы. Продуценты, консументы, редуценты. Цепи и сети питания. Пастбищные и детритные цепи.

Трофические уровни. Экологические пирамиды (пирамида чисел, пирамида биомасс, пирамида энергии пищи).

Продуктивность экосистем. Биомасса и продукция. Первичная и вторичная продукция. Взаимоотношения организмов в экосистемах.

Конкуренция, хищничество, симбиоз. Динамика экосистем. Сезонная динамика. Понятие экологической сукцессии. Агроэкосистемы. Отличие агроэкосистем от естественных экосистем.

Структура биосферы. Понятие биосферы. Границы биосферы. Компоненты биосферы: живое и биогенное вещество, видовой состав; биокосное и косное вещество. Биогеохимические функции живого вещества: энергетическая, газовая, окислительно-восстановительная, концентрационная.

Круговорот веществ в биосфере. Круговорот воды, кислорода, углерода и азота.

Влияние хозяйственной деятельности человека на биосферу. Основные нарушения в биосфере, вызванные деятельностью человека (загрязнение окружающей среды, истощение природных ресурсов, опустынивание)

Масштабы нарушений (локальные, региональные, глобальные). Угроза экологических катастроф и их предупреждение.

Охрана природы. Рациональное природопользование, восстановление природных ресурсов и окружающей среды. Создание малоотходных технологий. Заповедное дело. Охраняемые природные территории. Сохранение генофонда.

Человек в окружающей среде. Влияние абиотических факторов среды на человека и его здоровье. Адаптации организма человека к абиотическим факторам.

Влияние биотических факторов на организм человека. Неблагоприятное влияние антропогенных факторов на организм человека. Влияние технологической деятельности человека на окружающую среду и его здоровье.

Основные химические загрязнители воды, воздуха, почвы, жилища человека. Меры, направленные на снижение загрязнения окружающей среды вредными веществами. Пища и здоровье. Питательные вещества и их функции. Экологические проблемы питания современного человека.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Выполните один из вариантов контрольных работ № 7 и № 8 из учебно-методического пособия: Контрольные работы по биологии для слушателей подготовительного отделения : метод. рекомендации / В. Э. Бутвиловский [и др.]. Минск : БГМУ, 2022.

Цель занятия: итоговый контроль знаний по всем разделам общей биологии.

Ответьте на вопросы билета и внесите результаты в таблицы.

Часть «А»

A1. Редуценты — это: а) сапротрофные бактерии; б) сапротрофные бактерии и некоторые грибы; в) все бактерии, дождевые черви и почвенные клещи; г) все бактерии, дождевые черви, почвенные клещи и грибы; д) автотрофные протисты.

A2. Результатом эволюции является: 1) многообразие видов; 2) борьба за существование; 3) приспособленность к условиям жизни; 4) естественный отбор; 5) наследственная изменчивость; 6) дрейф генов: а) 2, 4, 5, 6; б) 1, 3, 4; в) только 2, 4; г) только 1, 3; д) только 5, 6.

A3. У мухи дрозофилы 8 хромосом. В результате индуцированного мутагенеза получены мухи с набором 9 хромосом. Данную мутацию можно классифицировать как: 1) гетероплоидия; 2) автополиплоидия; 3) триплоидия; 4) трисомия; 5) моносомия; 6) тетрасомия по двум хромосомам: а) только 1, 4; б) 1, 4 или 1, 5; в) 1, 3; г) 1, 6 или 2, 3; д) только 3; 5.

A4. Реакции кислородного этапа энергетического обмена: а) глюкоза расщепляется на 2 молекулы молочной кислоты; б) молекулы органических веществ расщепляются на мономеры; в) синтезируются 2 молекулы АТФ; г) пировиноградная кислота окисляется до CO₂ и H₂O; д) синтезируется НАДФ+.

A5. Рибосомы в клетке располагаются: 1) свободно в гиалоплазме, 2) в комплексе Гольджи, 3) в митохондриях, 4) на наружной ядерной мембране, 5) на мембранах ЭПС, 6) внутренней ядерной мембране: а) 1, 3, 4, 5; б) 1, 2, 5, 6; в) 1, 2, 3, 4, 5; г) 4, 5, 6; д) 1, 6.

A6. Из эктодермы у человека формируются: 1) потовые железы; 2) волосы; 3) эндотелий кровеносных сосудов; 4) сетчатка глаза; 5) гладкая мускулатура кишечника; 6) матка: а) 1, 2, 6; б) 1, 2, 3; в) 1, 2, 4; г) 1, 2, 5; д) 2, 3, 4.

A7. Расщепление по фенотипу в F₁ в соотношении 1 : 1 при моногибридном скрещивании и полном доминировании может быть при скрещивании: а) двух рецессивных гомозигот; б) двух гетерозигот; в) рецессивной гомозиготы с гетерозиготой; г) доминантной гомозиготы с гетерозиготой; д) двух доминантных гомозигот.

A8. «Парниковый эффект», связанный с накоплением в атмосфере углекислого газа, сажи и других твердых частиц: а) не приведет к заметным изменениям в биосфере; б) вызовет уменьшение прозрачности атмосферы, что приведет к похолоданию; в) вызовет повышение средней температуры и будет способствовать улучшению климата на планете; г) вызовет повышение температуры и приведет к неблагоприятным изменениям в биосфере; д) вызовет повышение температуры и приведет к благоприятным изменениям в биосфере.

A9. Найдите соответствие между видами взаимоотношений между организмами (1 – хищничество; 2 – антибиоз) и их конкретными характеристиками и примерами (А – каннибализм; Б – выделение пенициллина пенициллом; В – выделение фитонцидов чесноком; Г – поедание росянок насекомого; Д – уничтожение жертвы):

а) 1 – А Д; 2 – Б В Г; в) 1 – В Д; 2 – А Б Г; д) 1 – Г Д; 2 – Б В.

б) 1 – А Г Д; 2 – Б В; г) 1 – А Г; 2 – Б В Д;

A10. Найдите соответствие между средами жизни (1 – водная; 2 – наземно-воздушная; 3 – почвенная; 4 – живой организм) и адаптациями организмов к ним (А – хорошо развита опорная система; Б – компактное тело и слабо развиты органы зрения; В – непостоянная температура тела; Г – наличие органов прикрепления и защитных покровов тела; Д – относительно низкий уровень процессов жизнедеятельности):

а) 1 – В Д; 2 – А; 3 – Б; 4 – Г; в) 1 – Б; 2 – А В; 3 – Г; 4 – Д; д) 1 – А В; 2 – Д; 3 – Б; 4 – А Г.

б) 1 – А Д; 2 – В; 3 – Г; 4 – Б; г) 1 – В; 2 – Б; 3 – Г Д; 4 – А;

A11. Выберите правильную последовательность компонентов детритной цепи питания: 1) мокрица; 2) лисица; 3) лесная подстилка; 4) землеройка.

- а) 3 → 1 → 2 → 4; в) 3 → 1 → 4 → 2; д) 3 → 2 → 1 → 4.
 б) 1 → 3 → 4 → 2; г) 4 → 2 → 1 → 3;

A12. Выберите правильную последовательность этапов первичной сукцессии: 1) смешанный лес; 2) обнажившаяся горная порода; 3) кустарники; 4) лишайники и мхи; 5) береза.

- а) 3 → 1 → 4 → 2 → 5; в) 1 → 4 → 3 → 2 → 5; д) 2 → 3 → 4 → 5 → 1.
 б) 2 → 4 → 3 → 5 → 1; г) 4 → 2 → 1 → 3 → 5;

A13. Важная роль в регуляции численности и плотности популяции принадлежит поведенческим факторам. К ним относятся: 1) химические взаимодействия особей; 2) массовая миграция; 3) защита индивидуального участка (территориальность); 4) повышение в крови гормона адреналина и агрессивное поведение; 5) количество пищевых ресурсов, 6) эпидемии: а) 1, 2, 3; б) 2, 3, 4; в) 3, 4, 5; г) 4, 5, 6; д) 2, 3, 5.

A14. Примеры вторичной экологической сукцессии: 1) осушение болота; 2) восстановление елового леса на делянке; 3) формирование биоценоза на песчаных дюнах; 4) восстановление луга после пожара; 5) возникновение экосистемы на вулканическом острове; 6) создание заповедника: а) 1, 2, 3, 4; б) 1, 3, 5; в) 2, 4; г) 1, 6, 5; д) 2, 4, 5.

A15. Найдите соответствие между путями достижения биологического прогресса (1 – арогенез; 2 – аллогенез; 3 – катагенез) и их характерными признаками (А – упрощение строения организмов; Б – мелкие эволюционные изменения; В – выход в новую адаптивную среду обитания; Г – выход в упрощенную среду обитания; Д – приспособливают организмы к данным условиям существования):

- а) 1 – В; 2 – Б Д; 3 – А Г; в) 1 – А; 2 – В Д; 3 – Б Г; д) 1 – А, В; 2 – Б Д; 3 – А Г.
 б) 1 – Б В; 2 – Д; 3 – А Г; г) 1 – Г; 2 – А В; 3 – Б Д;

A16. Эфемероиды – это: 1) однолетние травянистые растения, завершающие полный цикл развития за очень короткий и обычно влажный период (от 2-6 недель до 5-6 месяцев); 2) многолетние травянистые растения, для которых характерна осенне-зимне-весенняя вегетация; 3) одно- и многолетние растения, вегетация которых начинается ранней весной и заканчивается поздней осенью; 4) многолетние травянистые растения с коротким периодом вегетации (4-6 недель); 5) двулетние травы: а) 1, 2, 3; б) 3, 4, 5; в) 3, 5; г) 2, 4; д) 2, 4, 5.

Часть «Б»

В1. Найдите соответствие между биогеохимическими функциями живого вещества биосферы и их конкретными примерами:

А) усвоение преимущественно солнечной энергии и передача ее по цепям питания;					1) окислительно-восстановительная;
Б) окисление органических веществ до диоксида углерода при дыхании;					2) концентрационная;
В) заболачивание почвы после поселения сфагнома;					3) энергетическая;
Г) поглощение и накопление химических элементов в живых существах;					4) средообразующая.
Д) восстановление диоксида углерода до углеводов в процессе фотосинтеза.					
А	Б	В	Г	Д	

В2. Найдите соответствие между видами вещества биосферы и их примерами:

А) совокупность организмов;					1) живое;
Б) газы атмосферы;					2) биогенное;
В) почва;					3) косное;
Г) продукты тектонической деятельности и метеориты;					4) биокосное.
Д) нефть и каменный уголь.					
А	Б	В	Г	Д	

В3. Расположите приведенные экосистемы в порядке убывания их первичной продукции (т/га в год): 1) степи; 2) пустыни; 3) открытый океан; 4) антарктические льды; 5) смешанные леса.

В4. Расположите данные виды водорослей в порядке увеличения их экологической пластичности, если их интервалы переносимого спектра электромагнитного излучения: 1) 246–792; 2) 349–822; 3) 218–760; 4) 323–746; 5) 399–880.

В5. Пептид синтезирован из 8 аминокислот. Какова молекулярная масса полученного пептида, если известно, что молекулярная масса каждой из входящих в него аминокислот равна 110, а молекулярная масса воды — 18?

В6. В процессе клеточного дыхания произошло полное окисление 20 молей глюкозы. Сколько молей углекислого газа при этом образовалось.

В7. У мышей признаки окраса шерсти и длины хвоста наследуются независимо. При скрещивании чистых линий желтых мышей с длинным хвостом и черных мышей с коротким хвостом в F_1 все мыши были желтыми с длинным хвостом. Затем гибрид F_1 скрестили с черным родителем, имеющим короткий хвост: получено 12 мышат. Определите, сколько среди них желтых мышат с коротким хвостом.

В8. У кареглазых родителей (доминантный признак) имеется четверо детей. Двое голубоглазых детей (рецессивный признак) имеют I и IV группы крови, а двое кареглазых — II и III группы крови. Определите вероятность рождения следующего ребенка голубоглазого с I группой крови.

В9. Рецессивный ген гемофилии (несвертываемость крови) сцеплен с полом. Отец девушки страдает гемофилией, тогда как ее мать в этом отношении здорова и происходит из семьи, благополучной по данному заболеванию. Девушка выходит замуж за здорового юношу. Определите вероятность (в процентах) рождения больной девочки.

В10. Некодирующая цепочка молекулы ДНК имеет последовательность нуклеотидов: АГТАЦЦГАТАЦЦЦГАТАЦТЦГАЦЦГАТАЦТ. Определите процентный состав урацила в молекуле иРНК, образующейся на основе комплементарной цепи ДНК.

В11. В пруд запущено 10 кг малька белого амура. Какое минимальное количество комбикорма (кг) использовал хозяин пруда, если в конце сезона он выловил 160 кг рыбы? В 100 г комбикорма запасено 300 ккал энергии, а в 100 г биомассы консументов — 100 ккал. Процесс трансформации энергии протекает в соответствии с правилом Линдемана.

В12. Укажите примеры комменсализма: 1) тополь и сосна в густом подросте на зарастающей вырубке; 2) лисица и барсук, которые стремятся поселиться в одной и той же норе; 3) щука и веслоногие рачки, поражающие жабры и кожу рыбы и питающиеся за ее счет; 4) рак-отшельник и нереис, который живет в раковине рака и питается остатками его пищи; 5) черепаха и рыба-прилипало, прикрепляющаяся для передвижения к панцирю черепахи; 6) ястреб-тетеревятник и жуки, которые обитают в его гнезде и питаются гниющими растительными остатками. *Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 124.*

В13. Прочитайте текст. Выберите предложения, в которых даны описания физиологического критерия вида Медведь бурый:

1. Распространен по всей лесной зоне в восточной части Европы и Азии, в западной части Европы сохранился в отдельных горных, районах.
2. Тело у него массивное, слабо вытянутое, голова широкая.
3. Конечности средней длины, заканчиваются невтягивающимися длинными серповидными когтями.
4. Половая зрелость у медведя бурого наступает в возрасте 3–4 лет.
5. Брачный период приходится на июнь – июль и на сентябрь – октябрь.
6. Поселяется медведь в крупных лесных массивах, предпочитает глухие старовозрастные лиственные и хвойные леса.

Ответ запишите цифрами (порядок записи цифр не имеет значения). Например: 24.

В14. Выберите 3 верных утверждения:

- 1) АТФ-сомы — это образования, расположенные в ядрышке;
- 2) первичная лизосома содержит пищеварительные ферменты;
- 3) субъединицы рибосом образованы комплексом РНК и белков;
- 4) метод гистохимии используется для изучения строения органоидов;
- 5) в мембранах тилакоидов содержатся ферменты световой фазы фотосинтеза;
- 6) в области первичной перетяжки хромосом расположен ядрышковый организатор.

Ответ запишите цифрами в порядке их возрастания. Например: 135.

В15. Запишите название зародышевого листка, из которого у позвоночных животных развиваются скелет и мышцы _____

В16. Для каждой пары органов подберите схему, отражающую способ эволюционного процесса, который привел к их формированию:

Органы (структуры)	Схема способа
А) корень одуванчика и корневище пырея Б) крылья летучей мыши и крылья бабочки В) почечные чешуи тополя и колючки кактуса Г) ядовитые железы гадюки и слюнные железы ящерицы Д) бегательные конечности таракана и роющие конечности медведки	

Ответ запишите сочетанием букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность. Некоторые данные правого рисунка могут использоваться несколько раз или не использоваться вообще. Например: А1Б2В1.

В17. Установите соответствие:

Доказательство эволюции	Пример
1 – аналогичные органы	а – усики гороха и усы земляники
2 – гомологичные органы	б – жало пчелы и яйцеклад саранчи
	в – зубная эмаль лисицы и чешуя акулы
	г – конечности крота и конечности медведки
	д – чешуевидные листья хвоща и колючки барбариса

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр. Например: 1абг; 2вд.

В18. Установите соответствие:

Пример	Эволюционное изменение
А) формирование третьего зародышевого листка	1) ароморфоз
Б) образование покровной и механической тканей у растений	2) катаморфоз
В) отсутствие хлорофилла у раффлезии и других растений-паразитов	3) алломорфоз
Г) возникновение разнообразных жизненных форм цветковых растений	
Д) появление гибкого удлинённого тела и коротких ног у представителей семейства Куны	

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Например: АЗБЗВ2Г1Д1.

В19. Определите, какой способ видообразования описывает каждый пример:

Пример	Видообразование
А) по каждую сторону Панамского перешейка морские беспозвоночные представлены разными, хотя и близкородственными видами	1) симпатрическое
Б) известна европейская форма зайца-беляка, у которого шерсть летом бурая с рыжевато-серым оттенком, а зимой — белая, и ирландская форма, у которой шерсть круглый год остается бурой с рыжевато-серым оттенком	2) аллопатрическое
В) в природе совместно обитают несколько полиморфных форм садовой улитки ($2n = 24$, $2n = 48$ и др.)	

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Некоторые данные правого столбца могут использоваться несколько раз или не использоваться вообще. Например, А2Б1В1.

В20. Исходя из особенностей эмбрионального развития организмов, выберите 3-х вторичноротых животных: 1) дафния; 2) ястреб; 3) сельдь; 4) пиявка; 5) квакша; 6) пескожил.

Ответ запишите цифрами в порядке возрастания. Например, 135.

В21. Укажите, из каких элементов нейрулы, обозначенных на рисунке цифрами 1–5, развиваются следующие структуры хордовых животных:

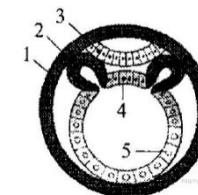
А) ребра;

Б) головной мозг;

В) эпидермис кожи;

Г) плавательный пузырь.

Ответ запишите сочетанием букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв. Некоторые данные рисунка могут использоваться несколько раз или не использоваться вообще. Например: А1Б2В1.

**В22. Укажите, дифференцировка какого зародышевого листка приводит к образованию указанных структур позвоночных:**

Структура	Зародышевый листок
А) печень;	1) энтодерма;
Б) хрусталик глаза;	2) эктодерма
В) молочные железы;	
Г) щитовидная железа;	
Д) плавательный пузырь	

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Например: А2Б2В2Г1Д1.

Часть А

	A1.	A2.	A3.	A4.	A5.	A6.	A7.	A8.	A9.	A10.	A11.	A12.	A13.	A14.	A15.	A16.
1.																
2.																
3.																
4.																
5.																

Часть Б

Б1		Б12	
Б2		Б13	
Б3		Б14	
Б4		Б15	
Б5		Б16	
Б6		Б17	
Б7		Б18	
Б8		Б19	
Б9		Б20	
Б10		Б21	
Б11		Б22	

Количество баллов:

Оценка:

Подпись преподавателя

ЛИТЕРАТУРА

1. *Биология* : терминологический словарь / Р. Г. Заяц [и др.]. Минск : Выш. шк., 2013. 223 с.
2. *Дашков, М. Л.* Биология : учеб. пособие для 11-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / М. Л. Дашков, А. Г. Песнякевич, А. М. Головач. Минск : Народная асвета, 2021. 303 с. : ил.
3. *Заяц, Р. Г.* Биология для поступающих в вузы / Р. Г. Заяц [и др.]. 6-е изд., испр. Минск : Выш. шк., 2019. 639 с.
4. *Заяц, Р. Г.* Биология : тесты : для поступающих в вузы / Р. Г. Заяц, В. Э. Бутвиловский, В. В. Давыдов. Минск : Выш. шк., 2015. 749 с.
5. *Заяц, Р. Г.* Биология : ускоренный курс. Справочник для школьников и абитуриентов / Р. Г. Заяц, В. Э. Бутвиловский, В. В. Давыдов. Минск : Принтбук, 2020. 256 с. (Экспресс-тренажер для подготовки к ОГЭ и ЕГЭ).
6. *Заяц, Р. Г.* Биология : типовые тестовые задания с ответами и объяснениями / Р. Г. Заяц, В. Э. Бутвиловский, В. В. Давыдов. Минск : Принтбук, 2020. 464 с. (Государственная итоговая аттестация).
7. *Заяц, Р. Г.* Биология : в таблицах и схемах / Р. Г. Заяц, В. Э. Бутвиловский, В. В. Давыдов. Минск : Принтбук, 2022. 448 с. (Весь школьный курс).
8. *Заяц, Р. Г.* Биология. Сборник задач для абитуриентов / Р. Г. Заяц, В. Э. Бутвиловский, В. В. Давыдов. 2-е изд. Минск : Выш. шк., 2020. 144 с.
9. *Лисов, Н. Д.* Биология : учеб. пособие для 7-го кл. общеобразоват. шк. Минск : Народная асвета, 2017. 240 с.
10. *Маглыш, С. С.* Биология : учеб. пособие для 10-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / С. С. Маглыш, В. А. Кравченко, Т. Я. Довгун. Минск : Народная асвета, 2020. 279 с. : ил.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Учебно-учетная карта	4
Требования, предъявляемые кафедрой биологии к слушателям вечерних подготовительных курсов	7
Занятие № 1. Тема: Пробное тестирование по биологии	8
Занятие № 2. Тема: Общая биология как наука. Клетка — структурная и функциональная единица организмов	9
Занятие № 3. Тема: Химическая организация клетки (вода, минеральные вещества и их роль в клетке)	12
Занятие № 4. Тема: Химическая организация клетки (углеводы, липиды и их роль в клетке)	15
Занятие № 5. Тема: Химическая организация клетки (аминокислоты, белки и их роль в клетке)	18
Занятие № 6. Тема: Химическая организация клетки (нуклеиновые кислоты, АТФ и их роль в клетке); понятие о биологически активных веществах	21
Занятие № 7. Тема: Решение задач по молекулярной биологии (часть I)	24
Занятие № 8. Тема: Структурная организация клетки (биологическая мембрана, оболочка, транспорт веществ)	26
Занятие № 9. Тема: Структурная организация клетки (гиалоплазма, органеллы одномембранного строения)	29
Занятие № 10. Тема: Структурная организация клетки (органеллы двумембранного и немембранного строения, органеллы специального назначения)	31
Занятие № 11. Тема: Структурная организация клетки (ядро, хромосомы)	33
Занятие № 12. Тема: Обмен веществ и превращение энергии — основа жизнедеятельности клетки. Энергетический обмен	35
Занятие № 12. Тема: Пластический обмен. Фотосинтез	37
Занятие № 14. Тема: Генетический код и его свойства. Биосинтез белка. Реакции матричного синтеза	39
Занятие № 15. Тема: Решение задач по молекулярной биологии (часть II)	41
Занятие № 16. Тема: Клеточный цикл. Подготовка клетки к делению. Бинарное деление клетки. Прямое и косвенное деление клетки. Митоз, биологическая сущность и значение	44
Занятие № 17. Тема: Мейоз, биологическая сущность и значение. Сходства и различия митоза и мейоза	46
Занятие № 18. Тема: Бесполое и половое размножение организмов	49
Занятие № 19. Тема: Половые клетки: яйцеклетки и сперматозоиды, их образование и развитие	52

Занятие № 20. Тема: Оплодотворение и основные стадии развития на примере животных. Прямое и непрямое развитие зародыша	55
Занятие № 21. Тема: Итоговое занятие по разделу «Основы цитологии. Размножение и онтогенез»	58
Занятие № 22. Тема: Генетика как наука. Методы и основные понятия генетики	59
Занятие № 23. Тема: Законы Г. Менделя, их цитологические основы	62
Занятие № 24. Тема: Решение задач на применение законов Г. Менделя	64
Занятие № 25. Тема: Взаимодействие аллельных генов	66
Занятие № 26. Тема: Хромосомная теория наследственности. Сцепление генов. Кроссинговер. Понятие о генетической карте хромосом	68
Занятие № 27. Тема: Решение задач на взаимодействие аллельных генов и сцепление генов	70
Занятие № 28. Тема: Генетика пола. Сцепленное с полом наследование. Зачет	72
Занятие № 29. Тема: Изменчивость, ее типы. Модификационная изменчивость. Норма реакции. Статистический характер модификационной изменчивости	75
Занятие № 30. Тема: Генотипическая изменчивость (комбинативная и мутационная)	78
Занятие № 31. Тема: Особенности наследственности и изменчивости человека	82
Занятие № 32. Тема: Наследственные болезни человека: причины их возникновения и профилактика заболеваний	85
Занятие № 33. Тема: Селекция растений, животных, микроорганизмов	89
Занятие № 34. Тема: Биотехнология	92
Занятие № 35. Тема: Итоговое занятие по разделу «Основы генетики и селекции»	95
Занятие № 36. Тема: Возникновение жизни на земле	96
Занятие № 37. Тема: Развитие эволюционных взглядов. Учение Ж. Б. Ламарка. Учение Ч. Дарвина	99
Занятие № 38. Тема: Доказательства эволюции органического мира	103
Занятие № 39. Тема: Современные представления об эволюции. Элементарные факторы эволюции. Популяция — элементарная единица эволюции	106
Занятие № 40. Тема: Результаты эволюции. Видообразование	109
Занятие № 41. Тема: Основные направления эволюционного процесса. Пути и способы осуществления эволюционного процесса	112
Занятие № 42. Тема: Этапы и направления эволюции человека. Доказательства животного происхождения человека	115
Занятие № 43. Тема: Движущие силы антропогенеза. Расы	120

Занятие № 44. Тема: Итоговое занятие по разделу «Эволюция органического мира».....	122
Занятие № 45. Тема: Предмет, задачи и методы экологии. Абиотические экологические факторы	123
Занятие № 46. Тема: Биотические и антропогенные факторы. Закономерности действия факторов среды на организм.....	127
Занятие № 47. Тема: Среда жизни.....	130
Занятие № 48. Тема: Человек в окружающей среде. Влияние биотических факторов на организм человека.....	133
Занятие № 49. Тема: Адаптации организма к абиотическим факторам среды.....	136
Занятие № 50. Тема: Вид. Критерии вида. Экологическая характеристика популяции.....	139
Занятие № 51. Тема: Биогеоценоз и его структура. Экосистема.....	142
Занятие № 52. Тема: Трофическая структура биоценоза, продуктивность экосистем	145
Занятие № 53. Тема: Динамика экосистем. Сукцессии. Агроценозы	148
Занятие № 54. Тема: Структура биосферы. Круговорот веществ в биосфере	151
Занятие № 55. Тема: Биосфера в период НТП. Экологические проблемы леса, сельского хозяйства и города. Охрана биосферы	155
Занятие № 56. Тема: Итоговое занятие по разделу «Основы экологии. Биосфера»	159
Занятие № 57. Тема: Повторение раздела «Основы цитологии. Размножение и онтогенез». Решение задач по молекулярной биологии.....	160
Занятие № 58. Тема: Повторение раздела «Основы генетики и селекции». Решение задач.....	162
Занятие № 59. Тема: Повторение разделов «Эволюция органического мира», «Основы экологии. Биосфера».	
Решение экологических задач	163
Занятие № 60. Тема: Пробное тестирование. Зачет	165
Литература	171

Учебное издание

Бутвиловский Валерий Эдуардович
Григорович Виктор Васильевич
Семененя Нина Александровна
Давыдов Владимир Витольдович

ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ

Практикум для слушателей вечерних подготовительных курсов

Ответственный за выпуск В. В. Давыдов
Компьютерный набор В. Э. Бутвиловского
Компьютерная вёрстка О. В. Лавникович

Подписано в печать 29.06.23. Формат 60×84/8. Бумага «Снегурочка».
Ризография. Гарнитура «Times».
Усл. печ. л. 20,46. Уч.-изд. л. 9,66. Тираж 116 экз. Заказ 356.

Издатель и полиграфическое исполнение: учреждение образования
«Белорусский государственный медицинский университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/187 от 18.02.2014.
Ул. Ленинградская, 6, 220006, Минск.