

БИОЛОГИЯ

ПРАКТИКУМ ДЛЯ СЛУШАТЕЛЕЙ ПОДГОТОВИТЕЛЬНОГО ОТДЕЛЕНИЯ

В 2 частях

Часть 1

Слушателя _____ группы подготовительного отделения БГМУ

(ФИО)

Минск БГМУ 2016

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА БИОЛОГИИ

БИОЛОГИЯ

ПРАКТИКУМ ДЛЯ СЛУШАТЕЛЕЙ ПОДГОТОВИТЕЛЬНОГО ОТДЕЛЕНИЯ

В 2 частях

Часть 1



Минск БГМУ 2016

УДК 57(076.5) (075.8)
ББК 28.70 я73
Б93

Рекомендовано Научно-методическим советом университета в качестве практикума 18.05.2016 г., протокол № 9

А в т о р ы: В. Э. Бутвиловский, Т. Г. Романова, Т. Г. Новик, Е. В. Чаплинская

Р е ц е н з е н т ы: канд. мед. наук, доц. О. Н. Ринейская; канд. биол. наук, доц. А. В. Колб

Биология : практикум для слушателей подготовительного отделения. В 2 ч. Ч. 1 / В. Э. Бутвиловский [и др.]. – Минск : БГМУ, 2016. – 224 с.

Б93

ISBN 978-985-567-507-6.

В издание включен программный материал 64 практических занятий по курсу биологии, 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 подготовительного отделения.

УДК 57(076.5) (075.8)
ББК 28.70 я73

Учебное издание

Бутвиловский Валерий Эдуардович

Романова Татьяна Геннадьевна

Новик Татьяна Петровна

Чаплинская Елена Васильевна

БИОЛОГИЯ

ПРАКТИКУМ ДЛЯ СЛУШАТЕЛЕЙ ПОДГОТОВИТЕЛЬНОГО ОТДЕЛЕНИЯ

В 2 частях

Часть 1

Ответственный за выпуск В. Э. Бутвиловский

Компьютерный набор В. Э. Бутвиловского

Компьютерная верстка Н. М. Федорцовой

Подписано в печать 18.05.16. Формат 60×84/8. Бумага офсетная. Ризография. Гарнитура «Times». Усл. печ. л. 26,04. Уч.-изд. л. 10,86. Тираж 99 экз. Заказ 413.

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.

ISBN 978-985-567-507-6 (Ч. 1)

© УО «Белорусский государственный
медицинский университет», 2016

ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ КАФЕДРОЙ БИОЛОГИИ К СЛУШАТЕЛЯМ ПОДГОТОВИТЕЛЬНОГО ОТДЕЛЕНИЯ

1. **Соблюдать правила техники безопасности в учебных аудиториях** (инструктаж по технике безопасности проведен).
2. На практических занятиях слушатели должны иметь **руководства к практическим занятиям**. Слушатели без руководств к практическим занятиям на занятия не допускаются.
3. На практические занятия приходите **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**: курение, распитие спиртных напитков, вывешивать различного рода печатную и рекламную информацию, находиться в пальто и головных уборах, громкие разговоры, шум 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) _____ 201__ г. _____ (подпись)

УЧЕБНО-УЧЕТНАЯ КАРТА

Слушателя _____ гр. _____

№ практического занятия	Тема практического занятия	Оценка
1.	Общая биология — предмет об основных закономерностях живого	
2.	Клетка — структурная и функциональная единица живых организмов	
3.	Химическая организация клетки (вода, минеральные соли 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 и их роль в клетке)	
7.	Структурная организация клетки (биологическая мембрана, оболочка, транспорт веществ)	
8.	Структурная организация клетки (гиалоплазма, цитоскелет, органеллы мембранного строения)	
9.	Структурная организация клетки (органеллы немембранного строения, органеллы специального назначения)	
10.	Структурная организация клетки (ядро, хромосомы)	
11.	Обмен веществ и превращение энергии — основа жизнедеятельности клетки. Энергетический обмен	
12.	Пластический обмен. Фотосинтез	
13.	Генетический код и его свойства. Биосинтез белка. Реакции матричного синтеза	
14.	Решение задач по молекулярной биологии	
15.	Клеточный цикл. Подготовка клетки к делению. Бинарное деление клетки. Прямое и косвенное деление клетки. Митоз, биологическая сущность и значение	
16.	Мейоз, биологическая сущность и значение. Сходства и различия митоза и мейоза	
17.	Бесполое и половое размножение организмов	
18.	Половые клетки: яйцеклетки и сперматозоиды, их образование и развитие	
19.	Оплодотворение и основные стадии развития зародыша на примере животных. Прямое и косвенное развитие	

№ прак- тического занятия	Тема практического занятия	Оценка
20.	Итоговое занятие по разделу «Основы цитологии. Размножение и онтогенез»	
21.	Генетика как наука. Методы и основные понятия генетики	
22.	Законы Г. Менделя, их цитологические основы	
23.	Решение задач на применение законов Г. Менделя	
24.	Взаимодействие аллельных генов	
25.	Хромосомная теория наследственности. Сцепление генов. Кроссинговер. Понятие о генетической карте хромосом	
26.	Решение задач на взаимодействие и сцепление генов	
27.	Генетика пола. Сцепленное с полом наследование	
28.	Изменчивость, ее типы. Модификационная изменчивость и ее статистический характер. Норма реакции	
29.	Генотипическая изменчивость (комбинативная и мутационная)	
30.	Особенности наследственности и изменчивости человека	
31.	Наследственные болезни человека: причины их возникновения и профилактика заболеваний	
32.	Селекция	
33.	Биотехнология	
34.	Итоговое занятие по разделу «Основы генетики и селекции»	
35.	Многообразие органического мира. Неклеточные формы жизни	
36.	Доядерные организмы (прокариоты)	
37.	Гетеротрофные и автогетеротрофные протисты	
38.	Автотрофные протисты	
39.	Грибы	
40.	Лишайники - симбиотические организмы	
41.	Ботаника как наука. Общая характеристика растений. Классификация растений. Ткани и органы высших растений	

№ практического занятия	Тема практического занятия	Оценка
42.	Высшие споровые растения — мхи и папоротники	
43.	Отдел голосеменные. Строение и размножение сосны обыкновенной	
44.	Отдел покрытосеменные. Строение и функции корня	
45.	Побег. Строение и функции стебля. Видоизменения побега	
46.	Строение и функции листа	
47.	Вегетативное размножение растений	
48.	Строение и функции цветка. Соцветия. Опыление	
49.	Двойное оплодотворение. Плоды	
50.	Семя. Условия прорастания семян. Проросток	
51.	Многообразие покрытосеменных. Сравнительная характеристика однодольных и двудольных растений	
52.	Итоговое занятие по разделу «Многообразие органического мира. Растения»	
53.	Тип Кишечнополостные	
54.	Тип Плоские черви	
55.	Тип Круглые черви	
56.	Тип Кольчатые черви	
57.	Тип Моллюски	
58.	Тип Членистоногие. Класс Ракообразные	
59.	Класс Паукообразные	
60.	Класс Насекомые	
61.	Отряды насекомых	
62.	Итоговое занятие по разделу «Зоология беспозвоночных»	
63.	Подтип Бесчерепные	
64.	Подтип Позвоночные. Надкласс Рыбы	

Занятие № 1. Тема: **ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ — ПРЕДМЕТ ОБ ОСНОВНЫХ ЗАКОНОМЕРНОСТЯХ ЖИВОГО** «___» _____ 201__ г.

Цель занятия: охарактеризовать общую биологию как комплексную биологическую дисциплину; рассмотреть уровни организации, свойства живого; раскрыть значение биологии.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ	
<ol style="list-style-type: none">1. Разнообразие живых организмов на Земле.2. Общая биология — комплексная дисциплина об основных закономерностях жизненных явлений. Значение биологии.3. Понятие «жизнь». Общие свойства живых организмов.4. Уровни организации живых систем.	<ol style="list-style-type: none">7. Общая биология —8. Онтогенез —9. Развитие —10. Раздражимость —11. Размножение —12. Регенерация —13. Рост —14. Саморегуляция —
ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ	
<ol style="list-style-type: none">1. Адаптация —2. Биотехнология —3. Гомеостаз —4. Жизнь —5. Изменчивость —6. Наследственность —	

ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Субстратом жизни являются: а) комплекс белков и углеводов; б) комплекс белков и жиров; в) комплекс белков и нуклеиновых кислот; г) только белки; д) только нуклеиновые кислоты.

2. Фундаментальные свойства живого: 1 — изначальная целесообразность, 2 — самообновление, 3 — самовоспроизведение, 4 — саморегуляция, 5 — раздражимость и движение: а) 2, 3, 4; б) 1; в) 5; г) 1, 2, 3, 4; д) 4, 5.

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. На молекулярно-генетическом уровне изучают: а) строение и функции органоидов клетки; б) взаимосвязь с окружающей средой; в) механизмы деления клеток; г) строение и функции отдельных особей; д) хранение и реализацию наследственной информации.

6. На клеточном уровне изучают: а) строение и функции органов; б) хранение и реализацию наследственной информации; в) развитие и специализацию клеток; г) строение и функции отдельных особей; д) строение и функции тканей.

7. На организменном уровне изучают: а) механизмы согласованной работы систем органов организма; б) развитие и специализацию клеток; в) взаимоотношения организмов в популяциях; г) строение и функции клеток разных типов; д) хранение и реализацию наследственной информации.

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. НА БИОГЕОЦЕНОТИЧЕСКОМ УРОВНЕ ИЗУЧАЮТ: А) ВЗАИМООТНОШЕНИЯ МЕЖДУ ОСОБЯМИ ОДНОГО ВИДА; Б) ГЕНОФОНД ПОПУЛЯЦИЙ; В) ВЗАИМООТНОШЕНИЯ МЕЖДУ ПОПУЛЯЦИЯМИ В БИОГЕОЦЕНОЗАХ; Г) СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИИ ОТДЕЛЬНЫХ ОСОБЕЙ;

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		

Д) КРУГОВОРОТ ВЕЩЕСТВА И ЭНЕРГИИ В БИОСФЕРЕ.

10. К общебиологическим 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

Репозиторий БГМУ

Задание 2. Установите соответствие между разделом биологии и предметом его изучения, результаты занесите 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. Установите соответствие между наукой и объектом исследования, результаты занесите в таблицу:

1 — Грибы, 2 — Лишайники, 3 — Микроорганизмы, 4 — Вирусы, 5 — Млекопитающие, 6 — Водоросли, 7 — Мхи, 8 — Древесные растения, 9 — Рыбы, 10 — Птицы.

А — Орнитология, Б — Териология, В — Альгология, Г — Дендрология, Д — Микология, Е — Бриология, Ж — Вирусология, З — Лихенология, К — Микробиология, Л — Ихтиология.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Задание 4. Впишите пропущенное слово или понятие.

- Совместная функция белков и нуклеиновых кислот есть ...
- Превращение куколки в бабочку — это пример ... (написать свойство живого).
- Всякое живое существо, обладающее совокупностью свойств, отличающих его от неживой материи, называется...
- Для живых организмов характерны такие свойства, как: высокоупорядоченное строение (структурно-функциональной единицей является клетка); обмен веществ с окружающей средой и энергозависимость; раздражимость и движение; рост и развитие; гомеостаз; адаптация к условиям среды; воспроизведение и размножение; ...
- Комплекс знаний о возделывании сельскохозяйственных культур — это...

Подпись преподавателя

Цель занятия: охарактеризовать цитологию как науку; изучить методы цитологических исследований, историю создания и основные положения клеточной теории, значение клеточной теории.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ	ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ
<ol style="list-style-type: none"> 1. История открытия клетки. 2. Создание клеточной теории. Основные положения клеточной теории. 3. Современные методы изучения клетки. 4. Значение клеточной теории. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные задачи цитологии изучение: 1 — способов передачи генетической информации, 2 — строения тканей, 3 — строения и функций ядра клетки, 4 — деления клеток, 5 — функций биологической мембраны и органоидов: а) все перечисленные; б) 1, 3, 4, 5; в) 3, 4, 5; г) 2, 3; д) 3, 4. 2. Методы исследования в цитологии: а) световая и электронная микроскопия и цитогенетический; б) автордиография и дифференциальное центрифугирование; в) цитогенетический и микрохирургия; г) генеалогический и цитохимический; д) рентгеноструктурный анализ и близнецовый. 3. Выделить отдельные компоненты клетки позволяют методы: а) световой и электронной микроскопии; б) гистохимический и биохимический; в) генеалогический и гибринологический; г) дифференциального центрифугирования; д) рентгеноструктурного анализа и автордиографии. 4. Локализацию химических веществ в клетке позволяют изучить методы: а) световой и электронной микроскопии; б) гистохимический; в) гистохимический и биохимический; г) дифференциального центрифугирования; д) рентгеноструктурного анализа и автордиографии. 5. Клетка была открыта: а) Т. Шванном; б) А. ван Левенгуком; в) М. Шлейденем; г) Р. Гуком; д) Р. Вирховым. 6. Ядро в яйцеклетке птиц открыто: а) Я. Пуркине; б) Р. Броуном; в) М. Шлейденем; г) Т. Шванном; д) Р. Вирховым. 7. Положение «клетка — от клетки» принадлежит: а) Р. Гуку; б) А. ван Левенгуку; в) М. Шлейдену; г) Т. Шванну; д) Р. Вирхову. 8. Впервые ядро в растительной клетке обнаружил: а) Я. Пуркине; б) Р. Броун; в) А. ван Левенгук; г) Т. Шванн; д) Р. Вирхов. 9. Основные положения клеточной теории сформулированы в: а) 1800 г.; б) 1839 г.; в) 1861 г.; г) 1900 г.; д) 1939 г.
<p style="text-align: center;">ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Автордиография (метод меченых атомов) — 2. Клетка — 3. Микроскоп — 4. Разрешающая способность оптической системы — 5. Цитология — 	<p>10. К ПОЛОЖЕНИЯМ КЛЕТОЧНОЙ ТЕОРИИ НЕ ОТНОСИТСЯ: А) КЛЕТКА —</p>

СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ И ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ЕДИНИЦА ЖИВОГО; Б) КЛЕТКИ ВСЕХ ОРГАНИЗМОВ СХОДНЫ ПО СТРОЕНИЮ, ХИМИЧЕСКОМУ СОСТАВУ И ПРОЦЕССАМ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ; В) КЛЕТКИ ОБРАЗУЮТСЯ ИЗ НЕКЛЕТОЧНОГО ВЕЩЕСТВА; Г) КЛЕТКИ ОБРАЗУЮТСЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ ДЕЛЕНИЯ МАТЕРИНСКОЙ КЛЕТКИ; Д) КЛЕТКИ МНОГОКЛЕТОЧНЫХ ОРГАНИЗМОВ СПЕЦИАЛИЗИРОВАНЫ И ОБРАЗУЮТ ТКАНИ.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Заполните таблицу «Основные этапы развития клеточной теории».

Дата	Ученый	Вклад в развитие клеточной теории
1590	Братья Янсены	
1665	Роберт Гук	
1674	Антони ван Левенгук	
1675	Марчелло Мальпиги	
1682	Неемия Грю	
1802	Ш. Бриссо-Мирбе	
1809	Ж.-Б. Ламарк	
1825	Ян Пуркине	

Задание 2. Установите соответствие между методом цитологических исследований и соответствующим ему определением, результаты занесите в таблицу:

- | | |
|---------------------------------------|---|
| 1. Световая микроскопия | А — удаление органелл из одной клетки и пересаживание в другую клетку |
| 2. Электронная микроскопия | Б — позволяет проследить движение определенных химических соединений в клетке и изучить реакции матричного синтеза |
| 3. Дифференциальное центрифугирование | В — разделение органелл клетки, выделение из клетки химических веществ с помощью центрифуги |
| 4. Цито- и гистохимия | Г — исследование компонентов клетки с помощью микроскопа, действие которого основано на прохождении пучка света через объект |
| 5. Рентгеноструктурный анализ | Д — изучение химического состава клеток и протекающих в них реакций |
| 6. Кино- и фотосъемка | Е — установление местонахождения макромолекул цитоплазмы с помощью специальных реактивов и красителей |
| 7. Культура клеток | Ж — исследование пространственного расположения и физических свойств атомов и группировок атомов в химических веществах клетки |
| 8. Микрургия | З — изучение процессов жизнедеятельности клетки, например, ее деление |
| 9. Сканирующее микроскопирование | И — выращивание отдельных клеток многоклеточных организмов на питательных средах в стерильных условиях |
| 10. Биохимический | К — исследование ультраструктур клетки вплоть до макромолекул с помощью микроскопа, действие которого основано на прохождении через объект пучка электронов |
| 11. Авторадиография | |

1831	Роберт Броун	
1838	Маттиас Шлейден	
1839	Теодор Шванн	

Л — получение объемного изображения исследуемого объекта

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

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.

- Структуру клеток и их компонентов изучают методом ... микроскопии.
- Химический состав клеток и локализацию в них различных химических веществ изучают ... методом.
- Тончайшие структуры клеток вплоть до макромолекул изучают методом ... микроскопии.
- Химический состав клеток и химические реакции, протекающие в них, изучают ... методом.
- Выделять отдельные компоненты и структуры клеток для последующего изучения позволяет метод ... центрифугирования.
- Пространственную конфигурацию макромолекул и их физические свойства изучают методом ... анализа.
- Реакции матричного синтеза и механизмы деления клеток изучают методом ...
- Цитология изучает уровни организации живого: молекулярно-генетический и ...
- Основоположники клеточной теории: М. Шлейден ... и Р. Вирхов.
- Положение современной клеточной теории: клетка — основная структурная, ... и генетическая единица живого.

	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> Подпись преподавателя </div>
--	---

Занятие № 3. Тема: **ХИМИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ КЛЕТКИ** (вода, минеральные соли и их роль в клетке) «___» _____ 201__ г.

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

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ	ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ
<p>1. Содержание химических элементов в организме. Понятие о макроэлементах и микроэлементах.</p> <p>2. Неорганические вещества. Вода и ее роль в жизни живых организмов.</p> <p>3. Гидрофильные и гидрофобные соединения.</p> <p>4. Минеральные соли и их роль в клетке.</p> <p>5. Кислотность среды. Понятие о буферных растворах.</p>	<p>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.</p> <p>2. Фосфор как элемент входит в состав: а) только нуклеиновых кислот; б) только нуклеиновых кислот и белков; в) нуклеиновых кислот, АТФ, всех минеральных солей; г) нуклеиновых кислот, АТФ, некоторых минеральных солей и липидов; д) всех органических соединений клетки.</p> <p>3. Сера как элемент входит в состав: а) только некоторых белков; б) только некоторых минеральных солей; в) некоторых белков и минеральных солей; г) всех белков и липидов; д) всех органических соединений клетки.</p> <p>4. В состав большинства белков входят элементы: а) магний и железо; б) сера и азот; в) селен; г) йод и бром; д) кальций.</p> <p>5. Азот является обязательным элементом: а) белков и липидов; б) ДНК и РНК; в) углеводов; г) липидов; д) всех минеральных солей.</p> <p>6. Раздражимость клеток обеспечивают ионы: а) калия и фосфора; б) железа и кальция; в) серы и цинка; г) натрия, калия и кальция; д) меди и никеля.</p> <p>7. Прочность костной ткани обеспечивают соли: а) натрия и калия; б) железа и кальция; в) кальция и фосфора; г) ;</p> <p>8. В свертывании крови принимают у ;</p>
<p>ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</p> <p>1. Амфифильные соединения —</p> <p>2. Буферность —</p> <p>3. Гидрофильные соединения —</p> <p>4. Гидрофобные соединения —</p> <p>5. Макроэлементы —</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> Подпись преподавателя. </div>

6. Микроэлементы —

7. Осмотическое давление —

8. Основные элементы (органогены) —

9. Тургорное давление —

б) кальция; в) кальция и железа; г) фосфора и серы; д) магния и цинка.

9. У животных организмов наименьшее количество воды содержится в клетках: а) жировой ткани; б) мышечной ткани; в) костной ткани; г) развивающегося зародыша; д) нервной ткани.

10. 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 «Важнейшие химические элементы клетки».

Элемент	Символ	Содержание, %	Роль в клетке	Роль в организме	
				растительном	животном
Кислород					
Углерод					
Водород					
Азот					
Кальций					
Фосфор					
Сера					
Калий					
Натрий					
Хлор					

Задание 3. Заполните таблицу «Буферные системы».

Признак	Фосфатная	Бикарбонатная
1. Соединения, формирующие систему		
2. Место функционирования		

2. H_2PO_4^-	3. H_2CO_3	3. H_2CO_3
3. HPO_4^{2-}	4. H_2O	4. H_2O
4. H_2PO_4^-	5. H_2O	5. H_2O
5. H_2PO_4^-	6. H_2O	6. H_2O
6. H_2PO_4^-	7. H_2O	7. H_2O
7. H_2PO_4^-	8. H_2O	8. H_2O
8. H_2PO_4^-	9. H_2O	9. H_2O
9. H_2PO_4^-	10. H_2O	10. H_2O
10. H_2PO_4^-	11. H_2O	11. H_2O

Задание 6. Впишите пропущенное слово или понятие.

1. Все имеющиеся в клетке соединения можно разделить на 2 группы: ... (вода, минеральные соли) и ... (углеводы, липиды, белки, нуклеиновые кислоты и др.).
2. Неорганические соединения клетки чаще всего находятся в виде солей, диссоциированных в растворе на ..., реже — в ... состоянии: карбонат и фосфат кальция костной ткани, известковые или кремниевые панцири губок, раковин моллюсков и др.
3. Если концентрация солей соответствует 0,85 % раствору NaCl, такой раствор называется ...
4. В процессах кроветворения, синтеза гемоглобина и фотосинтеза участвует ...
5. Электрический заряд на мембранах нервных клеток и нервных волокон обеспечивают ...

10. Химический элемент — щелочной металл, участвующий в регуляции ритма сердечной деятельности, процессах фотосинтеза, генерации биоэлектрических потенциалов — это ...
11. Участие воды в теплообменных процессах, протекающих в клетке, связано с высокой ... и ...
12. Вода как химическое соединение обладает способностью растворять некоторые вещества потому, что ее молекулы ...
13. Жидкое состояние воды при нормальных условиях обусловлено образованием ... связей между ее молекулами.
14. Максимальная плотность воды (1 г/мл) наблюдается при температуре ...

<p>6. Цинк входит в состав молекулы гормона поджелудочной железы инсулина, участвует в гликолизе и синтезе ...</p> <p>7. Участвует в фиксации атмосферного азота клубеньковыми бактериями, в развитии эритроцитов, входит в состав витамина В₁₂ ...</p> <p>8. Химический элемент, входящий в состав фермента нитратредуктазы и участвующий в процессах связывания атмосферного азота клубеньковыми бактериями — это ...</p> <p>9. В состав гормонов щитовидной железы входит...</p>	
--	--

Занятие № 4. Тема: ХИМИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ КЛЕТКИ (углеводы, липиды и их роль в клетке)

« ___ » _____ 201__ г.

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

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ	ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ
<p>6. Органические вещества. 7. Углеводы и их роль в организме. 8. 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,</p>
<p style="text-align: center;">ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</p> <p>10. Биополимеры —</p> <p>11. Гликозидная связь —</p> <p>12. Жиры —</p> <p>13. Липиды —</p>	

14. Липоиды —

15. Мономер —

16. Моносахариды —

17. Олигосахариды —

18. Полисахариды —

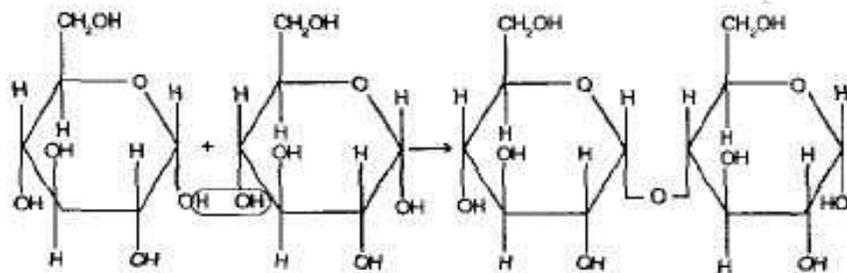
2 — структурную, 3 — энергетическую, 4 — рецепторную, 5 — регуляторную, 6 — каталитическую: а) 3, 4, 5; б) 2, 5, 6; в) 4, 5, 6; г) 1, 5; д) 1, 4, 6.

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.

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.

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.

Задание 1. Рассмотрите рисунок «Образование гликозидной связи» и объясните механизм образования олиго- и полисахаридов. Образование какого углевода изображено на рисунке?



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

Задание 3. Заполните таблицу «Разновидности углеводов и их значение».

Разновидности	Примеры	Значение
I. Моносахариды		
Свойства:		
-		
-		
-		

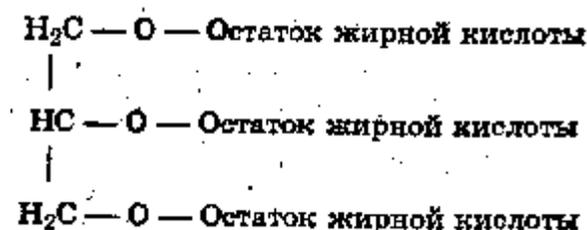
А. Моносахариды: а) пентозы б) гексозы Б. Олигосахариды В. Полисахариды	1 — хитин 2 — пектиновые вещества 3 — глюкоза 4 — целлюлоза 5 — рибоза 6 — гликоген 7 — мальтоза 8 — сахароза 9 — лактоза 10 — крахмал 11 — фруктоза 12 — галактоза 13 — дезоксирибоза	II. Олигосахариды Свойства: - -		
		III. Полисахариды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

	А	Б	В
а)	б)		

Задание 4. Заполните таблицу «Разновидности липидов и их значение».			Задание 5. Установите соответствие между веществами и группой органических соединений, к которой они относятся. Результаты занесите в таблицу.	
Разновидности	Характеристика химического строения	Значение или примеры	Органические соединения	Вещества
I. Нейтральные жиры: (Триацилглицеролы, триглицериды)			А — Предельные высшие карбоновые кислоты Б — Непредельные высшие карбоновые кислоты В — Воски Г — Терпены Д — Стероиды	1 — камфора 2 — липиды лимфоидной ткани 3 — тестостерон 4 — пальмитиновая кислота 5 — стеариновая кислота 6 — линолевая кислота 7 — гиббереллины 8 — желчные кислоты 9 — холестерол

II. Липоиды: 1) Стероиды						10 — фотосинтетические пигменты (каротиноиды)										
	2) Терпены					11 — витамин D										
							12 — олеиновая кислота									
	3) Воски						13 — фитол									
						14 — ментол										
4) Сложные липиды:						15 — липиды желчных путей										
	а) Гликолипиды					16 — липидные фракции мозга										
	б) Липопроотеиды					17 — витамин К										
	в) Фосфолипиды															
						<table border="1"> <tr> <td>А</td> <td>Б</td> <td>В</td> <td>Г</td> <td>Д</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	А	Б	В	Г	Д					
А	Б	В	Г	Д												

Задание 6. Обозначьте и запишите тип химической связи между тремя остатками молекулы спирта глицерина и тремя молекулами высших карбоновых кислот:



Задание 7. Впишите пропущенное слово или понятие.

1. Общая формула углеводов ...
2. Гидрофильные вещества клетки: многие минеральные соли и моно- и дисахариды, кислоты и щелочи, некоторые витамины.
3. Гидрофобные вещества клетки: ..., полисахариды, некоторые витамины, белки и соли.
4. Моносахаридами являются: глюкоза, фруктоза, ..., дезоксирибоза, галактоза.

14. Полисахарид растений, имеющий линейную структуру, образованный остатками β-глюкозы, — это ...

15. Сложные эфиры жирных кислот и какого-либо спирта — это ...

16. Вещества, образованные молекулой трехатомного спирта глицерина и тремя молекулами высших карбоновых кислот, имеющие в своем составе больше ненасыщенных жирных кислот — это ...

17. Сложные эфиры одноатомных (с одной спиртовой группой) высокомолекулярных (имеющих длинный углеродный скелет) спиртов и высших карбоновых кислот — это ...

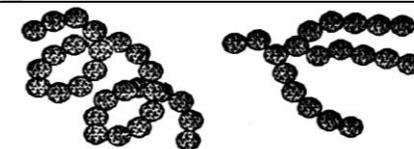
18. Вещества, построенные на основе спирта холестерина — это ...

19. Мономером представленных на рисунке веществ является ...

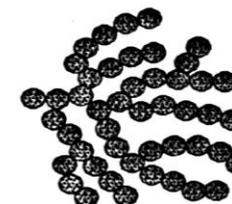
5. Пентозами являются: рибоза и ...
6. Полисахариды, выполняющие строительную функцию: целлюлоза и ...
7. Сложные комплексы липидов с белками называются ...
8. Сложные комплексы липидов с углеводами называются ...
9. Сложные комплексы липидов и остатков фосфорной кислоты называются ...
10. Пальмитиновая, стеариновая, арахидоновая кислоты являются ... кислотами и преобладают в клетках ... животных.
11. Олеиновая, линолевая, линоленовая кислоты являются ... кислотами и преобладают в клетках ... животных.
12. Гликопротеин, препятствующий свертыванию крови в кровеносных сосудах, а также участвующий в регуляции обмена липидов и иммунных реакциях организма, называется ...
13. Резервным полисахаридом у человека, животных и грибов является ...



Крахмал



Гликоген



Целлюлоза



Подпись преподавателя

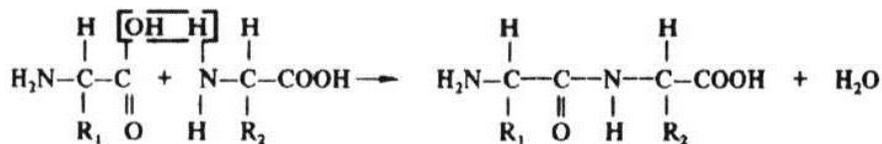
Занятие № 5. Тема: **ХИМИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ КЛЕТКИ** (аминокислоты, белки и их роль в клетке)
г.

« ___ » _____ 201__

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

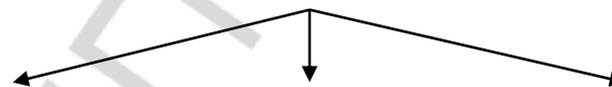
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ	ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ
<ol style="list-style-type: none"> 1. Аминокислоты, их классификация. 2. Строение белков. Разновидности белков. 3. Свойства и функции белков. 4. Ферментативная функция белков. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Момеры белков: а) нуклеотиды; б) моносахариды; в) глицерин; г) жирные кислоты; д) аминокислоты. 2. Белки, для которых характерна α-спиральная конфигурация:

<p style="text-align: center;">ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</p> <p>1. Апофермент —</p> <p>2. Денатурация —</p> <p>3. Ингибиторы —</p> <p>4. Кофактор —</p> <p>5. Коэнзим (кофермент) —</p> <p>6. Модуляторы —</p> <p>7. Олигопептид —</p> <p>8. Пептидная связь —</p> <p>9. Полипептид —</p> <p>10. Ренатурация —</p> <p>11. Теория активного центра —</p> <p>12. Энзимы (ферменты) —</p>	<p>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 style="text-align: center;">ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА</p> <p>Задание 1. Рассмотрите схему образования пептидной (ковалентной) связи и ответьте на вопросы:</p>	<p>Задание 2. Запишите классификации аминокислот.</p> <p style="text-align: center;">а) По кислотно-щелочным свойствам</p> <div style="text-align: center;"> </div>

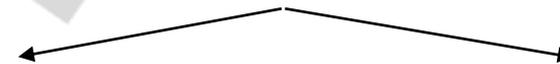


- а) Напишите общую формулу нейтральных аминокислот.
- б) В чем сходство и отличие в строении всех аминокислот?
- в) Какой группой определяется уникальность свойств каждой аминокислоты?
- г) Какие группы определяют кислотные и основные свойства аминокислот?
- д) Как называются химические вещества, сочетающие в себе свойства кислот и оснований?
- е) Какие группы аминокислот участвуют в образовании пептидной связи?

б) В зависимости от свойств радикала

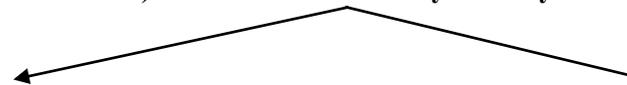


в) По способности синтезироваться в организме человека и животных

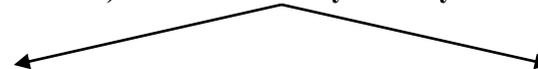


Задание 3. Запишите классификации белков.

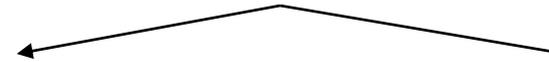
а) По аминокислотному составу



б) По химическому составу



в) По растворимости в воде и внешнему строению



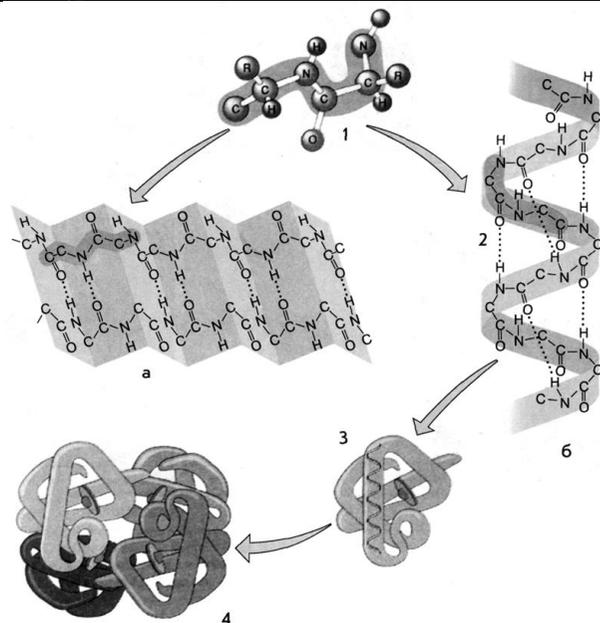
Задание 4. Заполните таблицу «Функции белков».

Функции	Примеры белков
---------	----------------

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

Задание 5. Установите соответствие уровня 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



Задание 6. Заполните таблицу «Свойства белков и ферментов».

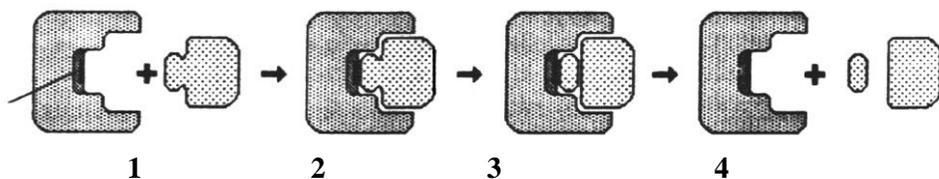
Белки	Ферменты

Задание 7. Заполните таблицу «Сравнительная характеристика фибриллярных и глобулярных белков».

Фибриллярные белки	Глобулярные белки
<p>Коллаген (фибриллярный белок)</p>	<p>Гемоглобин (глобулярный белок)</p>

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

Задание 8. Изучите схему «Взаимодействие фермента с субстратом», опишите основные этапы:



Задание 9. Рассмотрите рисунки «Неконкурентное и конкурентное ингибирование». В чем заключается разница этих процессов?



Задание 10. Впишите пропущенное слово или понятие.

1. Полипептиды, в состав которых входит от 50 до нескольких тысяч аминокислотных остатков с относительной молекулярной массой > 6000 — ...
2. Белки, в состав которых входят только аминокислоты, называются ...
3. Небелковый компонент сложного белка называется
4. Свойство ферментов катализировать определенный тип реакций называется ...
5. В растворе аминокислоты могут выступать в роли, как кислот, так и оснований, т. е. являются ... соединениями.
6. Светочувствительный белок, регулирующий фотопериодическую реакцию растений ...
7. Белок, который является составной частью родопсина, пигмента, находящегося в клетках сетчатки глаза, называется ...
8. Самопроизвольное восстановление структуры белка при возвращении нормальных условий среды называется ...
9. Последовательность аминокислот в полипептидной цепи — ... структура белка.
10. Только для детей незаменимыми аминокислотами являются ... и ...
11. Олигопептид боли называется ...
12. К олигопептидам относятся гормоны окситоцин и некоторые опиаты, антибиотики ...
13. α -спираль и β -слой представляют ... структуру белка.
14. Глобула определенной конфигурации является ... структурой белка.

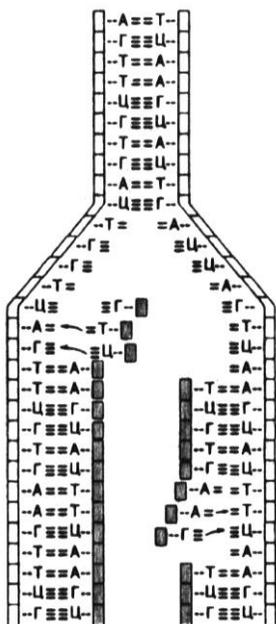
Подпись преподавателя

Цель занятия: изучить структуру и функции нуклеиновых кислот, процесс самоудвоения ДНК; строение и роль АТФ.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ	ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ
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.	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.
<p style="text-align: center;">ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</p> 1. АТФ — 2. Комплементарность — 3. Макроэргические связи — 4. Нуклеозид — 5. Нуклеотид — 6. Репарация — 7. Репликативная машина — 8. Репликация — 9. Фосфорилирование —	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) 300–30000; б) 3000–5000;

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

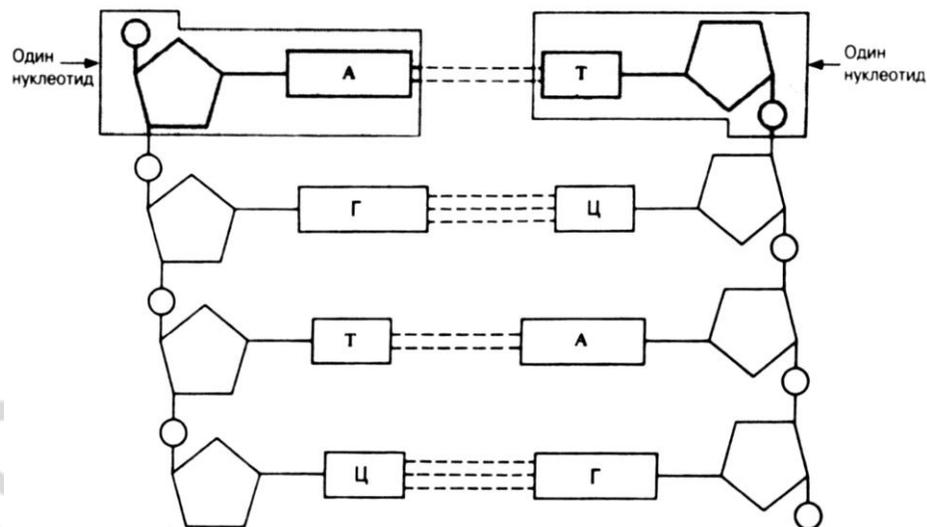
Задание 1. Рассмотрите рисунок «Репликация ДНК» и напишите основные этапы этого процесса.



Задание 2. Рассмотрите рисунок «Азотистые основания нуклеиновых кислот» и выполните задание.

в) 75–85; г) 10; д) 100 000.

Задание 3. Рассмотрите рисунок «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 —

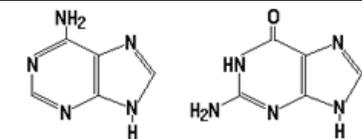
Между какими группами атомов они образуются? ...

II. Связи, которыми соединяются комплементарные нуклеотиды двух цепей (цифра **2**).

Укажите тип этих связей —

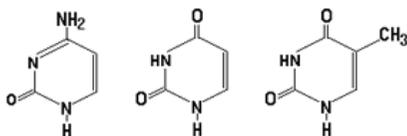
Сколько их может быть в разных парах нуклеотидов? ...

III. Укажите направление ($3' - 5'$) для каждой из двух полинуклеотидных цепей. На основании чего вы пришли к такому выводу.



аденин (А) гуанин (Г)

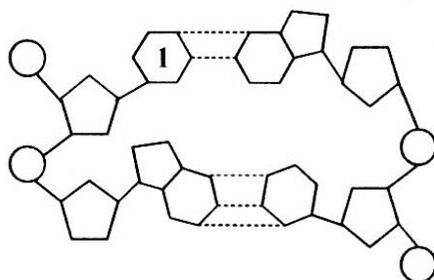
Пуриновые основания



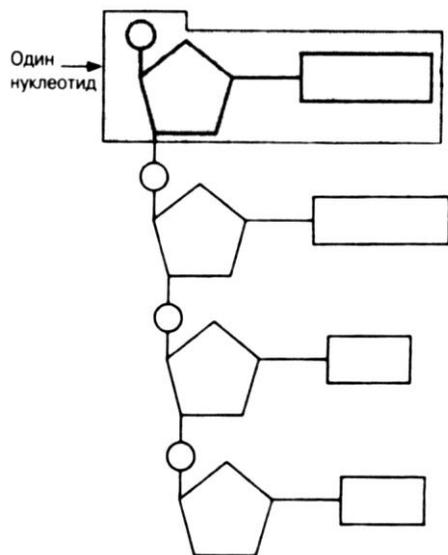
цитозин (Ц) урацил (У) тимин (Т)

Пиримидиновые основания

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



Задание 4. Рассмотрите рисунок «Схема строения молекулы РНК».



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

Задание 5. Заполните таблицу «Сравнительная характеристика ДНК и РНК».

Задание 6. Заполните таблицу «Характеристика типов РНК».

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

Задание 7.

а) Нарисуйте строение молекулы АТФ, обозначьте высокоэнергетические (макроэргические) связи.

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

Задание 8. Решите задачи:

Задача 1. Если одна из цепей ДНК имеет нуклеотидную последовательность $3'AAГЦЦГТААЦГ5'$, то какую последовательность нуклеотидов будет иметь вторая цепь?

Задача 2. В молекуле ДНК тимидиловые нуклеотиды составляют 18 % от общего количества нуклеотидов. Определите процентное содержание остальных видов нуклеотидов в этой молекуле 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?

б) Напишите реакции гидролиза АТФ и количество высвобождаемой при этом энергии.

Задание 9. 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. Основные функции ДНК — хранение и передача ... информации.
7. В состав нуклеотида РНК входят химические соединения: рибоза, остаток ... кислоты и одно азотистое основание.
8. В состав нуклеотидов РНК входят азотистые основания: аденин, цитозин, гуанин и ...
9. Перенос генетической информации от ДНК в рибосомы осуществляет ...

<p>Задача 4. Сколько остатков молекул рибозы и фосфорной кислоты содержится в молекуле иРНК, если количество адениловых нуклеотидов составляет 1000, цитидиловых — 500, гуаниловых — 650, уридиловых — 430.</p> <p>Задача 5. 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.</p>	<p>10. Транспортировку аминокислот в рибосомы осуществляет ... РНК.</p> <p>11. Обеспечивает пространственное взаиморасположение и-РНК и т-РНК ... РНК.</p> <p>12. Структурные компоненты клеток, содержащие РНК: ядрышки, ..., митохондрии, пластиды, гиалоплазма, кариоплазма.</p> <div style="text-align: right; border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <p>Подпись преподавателя</p> </div>
--	---

Занятие № 7. Тема: **СТРУКТУРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ КЛЕТКИ (биологическая мембрана, оболочка, транспорт веществ)** «__» _____ 201_ 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>КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Общий план строения клетки. Многообразие клеток. 2. Цитоплазматическая мембрана: химический состав, модели строения, свойства и функции. 3. Способы транспорта веществ через плазмалемму. 	<ol style="list-style-type: none"> 8. Пиноцитоз — 9. Плазмалемма — 10. Плазмолиз — 11. Протопласт (протоплазма) —
<p>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. Облегченная диффузия —

7. Осмос —

12. Фагоцитоз —

13. Цитоплазма —

14. Экзоцитоз —

15. Эндоцитоз —

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. Мембрана животных клеток снаружи может быть покрыта: а) муцином и хитином; б) хитином и лигнином; в) лигнином и целлюлозой; г) суберином и хитином; д) мурином и муцином.

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. Транспорт макромолекул, их комплексов и частиц внутрь клетки происходит путем: а) диффузии; б) осмоса; в) активного переноса; г) экзоцитоза; д) эндоцитоза.

10. Инкрустация клеточных стенок лигнином приводит к: а) кутинизации; б) минерализации; в) опробковению; г) одревеснению; д) в + г.

Задание 3. Рассмотрите рисунки 1 и 2, заполните схему «Механизмы транспорта веществ через мембрану клетки».



Задание 1. Изучите схему, сделайте обозначения.

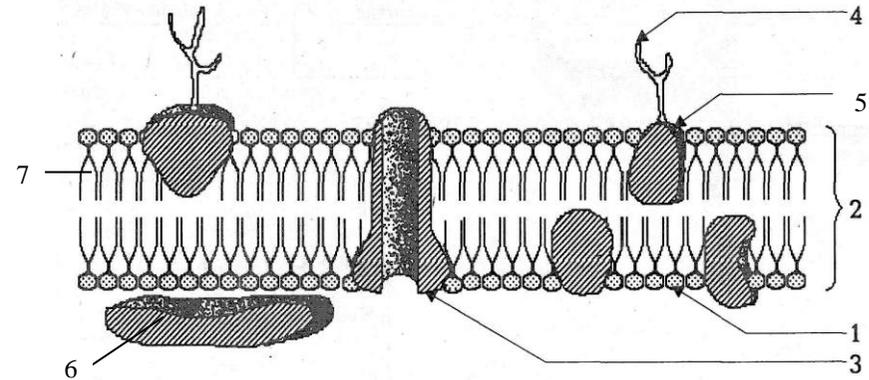


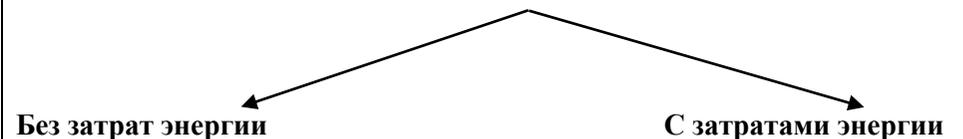
Рис 1. Схема строения элементарной мембраны:

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

Задание 2. Заполните таблицу «Свойства и функции цитоплазматической мембраны».

Свойства мембраны	Функции мембраны

Механизмы транспорта веществ через мембрану клетки



Занятие № 8. Тема: СТРУКТУРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ КЛЕТКИ (гиалоплазма, цитоскелет, органеллы мембранного строения) «__» _____ 201_ г.

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

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ	ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ
<p>1. Гиалоплазма. Химический состав и функции. 2. Цитоскелет клетки, его строение и функции. 3. Классификация органоидов клетки. 4. Строение и функции мембранных органоидов общего назначения (эндоплазматической сети, комплекса Гольджи, лизосом, митохондрий, пластид, вакуолей растительной 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. 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>3. 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>4. Процессы ассимиляции преимущественно происходят в органеллах: 1 — митохондриях, 2 — лизосомах, 3 — ЭПС, 4 — рибосомах, 5 — пищеварительных вакуолях протистов, 6 — комплексе Гольджи: а) 1, 2, 3; б) 5, 6; в) 3, 4, 6; г) 1, 2, 6; д) 1, 3, 4, 6.</p> <p>5. 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; д) 1, 2, 3; е) 3, 7.</p> <p>6. 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; д) 1, 2, 3; е) 3, 7.</p> <p>7. 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>8. 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>9. Сложные комплексы органических веществ образуются в органеллах: а) лизо-</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. Органеллы анаболической системы —</p> <p>7. Органеллы катаболической системы —</p> <p>8. Сократительная вакуоль —</p> <p>9. Тонoplast —</p>	

10. Эндосома —

сомах и пластидах; б) хлоропластах и митохондриях; в) митохондриях и рибосомах; г) эндоплазматической сети и центросоме; д) комплексе Гольджи.

10. Вакуоли образуются из: а) лизосом и кариолеммы; б) ЭПС и митохондрий; в) пузырьков комплекса Гольджи; г) митохондрий и хлоропластов; д) плазмалеммы.

Репозиторий БГУ

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Сделайте подписи к рисункам.

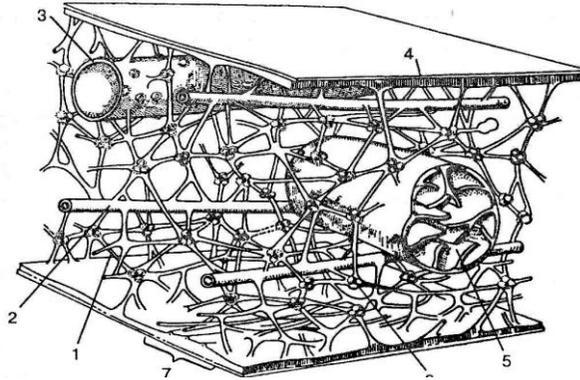


Рис. 1. Цитоскелет:

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

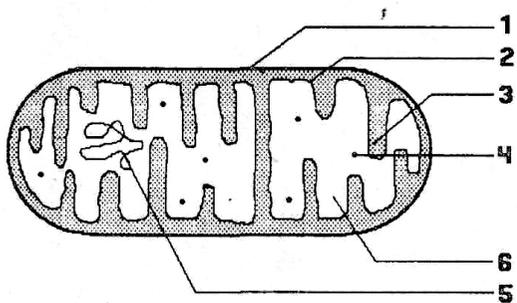


Рис. 2. Схема строения митохондрии:

- 1 –
- 2 –
- 3 –
- 4 –
- 5 –
- 6 –

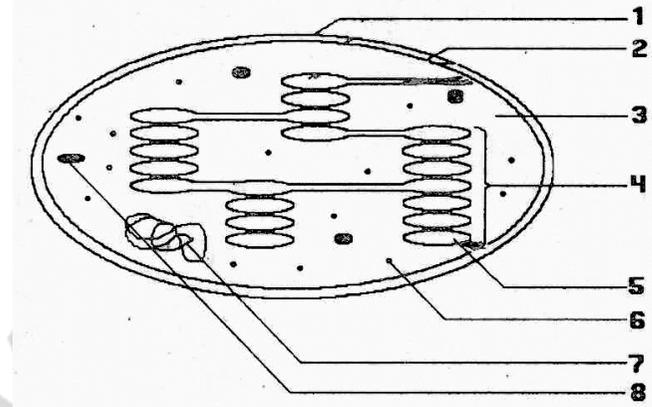


Рис. 3. Схема строения хлоропласта:

- 1 –
- 2 –
- 3 –
- 4 –
- 5 –
- 6 –
- 7 –
- 8 –

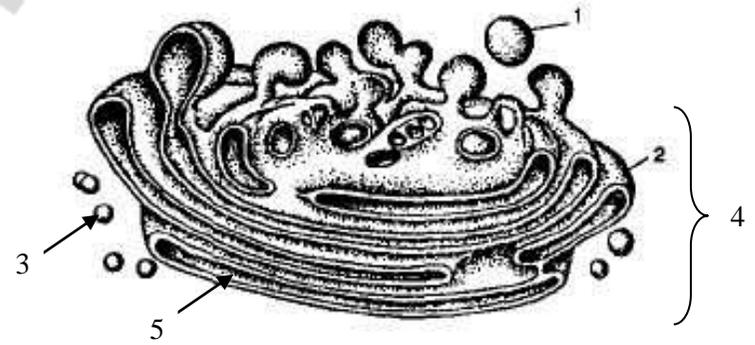


Рис. 4. Схема строения комплекса Гольджи:

- 1 –
- 2 –
- 3 –
- 4 –
- 5 –

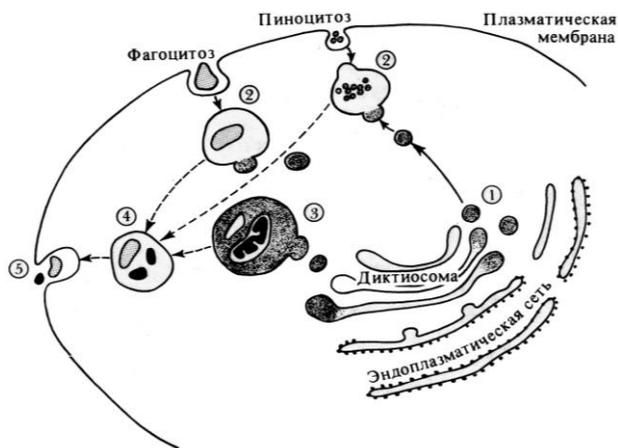


Рис 5. Функции лизосом:

- 1 –
- 2 –
- 3 –
- 4 –
- 5 –

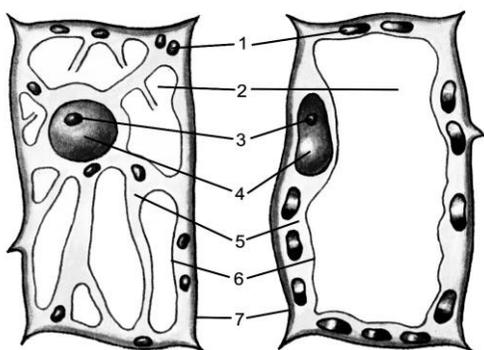


Рис. 6. Центральная вакуоль:

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

Задание 4. Составьте схему «Типы пластид и их взаимопревращения».

Задание 5. Впишите пропущенное слово или понятие.

1. Органеллы специального назначения мышечных клеток — это ...
2. Функции митохондрий: окисление веществ, синтез ... и специфических белков.
3. Функции ЭПС: синтез белков, ..., жиров, транспорт веществ, разделение цитоплазмы клетки на отсеки.
4. Функции комплекса Гольджи: концентрация, обезвоживание и уплотнение веществ, образование ..., сборка сложных комплексов органических веществ (гликопротеинов, липопротеинов).
5. Лизосомы — это округлые тельца, ограниченные мембраной, внутри которых находятся ... ферменты.
6. Функции лизосом: ... органических веществ, поступивших в клетку, разрушение «отработавших» структур клетки и временных органов эмбрионов и личинок, разрушение структур самой клетки.
7. Система тонких белковых нитей, пересекающих цитоплазму в различных направлениях — ... система.
8. Пигменты, придающие клеточному соку красный, синий или фиолетовый цвет, называются ...
9. Пигменты, придающие клеточному соку желтый или кремовый цвет, называются ...

Подпись преподавателя

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

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ	ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ
<p>1. Строение и функции немембранных органоидов общего назначения (рибосомы; клеточный центр). 2. Органоиды специального назначения. 3. Включения — как непостоянные образования клетки. 4. Отличия растительной и животной клеток.</p>	<p>1. Немембранными 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. 2. 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. 3. Функции центросомы: 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. 4. 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. 5. Выберите признаки, характерные для рибосом: 1 — состоят из ДНП, 2 — образуются в кариоплазме, 3 — участвуют в трансляции, 4 — имеют 2 активных центра, 5 — состоят из РНП, 6 — состоят из двух субъединиц: а) 1, 2, 3, 4; б) 3, 4, 5, 6; в) 2, 4, 5, 6; г) 5, 6; д) 4, 5, 6. 6. Трофические включения клетки: 1 — ферменты, 2 — гормоны, 3 — слизь, 4 — соли щавелевой кислоты, 5 — зерна крахмала, 6 — капли гликогена: а) 1, 2, 3; б) 4, 5, 6; в) 3, 5, 6; г) 5, 6; д) 3, 4, 5. 7. Секреторные включения клетки: 1 — ферменты, 2 — гормоны, 3 — слизь, 4 — соли щавелевой кислоты, 5 — зерна крахмала, 6 — капли гликогена: а) 1, 2, 3; б) 4, 5, 6; в) 3, 5, 6; г) 5, 6; д) 3, 4, 5. 8. Экскреторные включения клетки: 1 — ферменты, 2 — гормоны, 3 — слизь, 4 — соли щавелевой кислоты, 5 — аммиак, 6 — капли гликогена: а) 1, 2, 3; б) 1, 4; в) 3, 5, 6; г) 4, 5; д) 3, 4, 5. 9. Центриоль — это: а) структурная единица комплекса Гольджи и ЭПС;</p>
<p style="text-align: center;">ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</p> <p>1. Включения —</p> <p>2. Клеточный центр —</p> <p>3. Микротрубочки —</p> <p>4. Миофибриллы —</p> <p>5. Органеллы специального назначения —</p>	

б) первичная перетяжка хромосомы; в) структурная единица centrosомы;
г) вторичная перетяжка хромосомы; д) структурная единица митохондрий.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Сделайте подписи к рисунку.

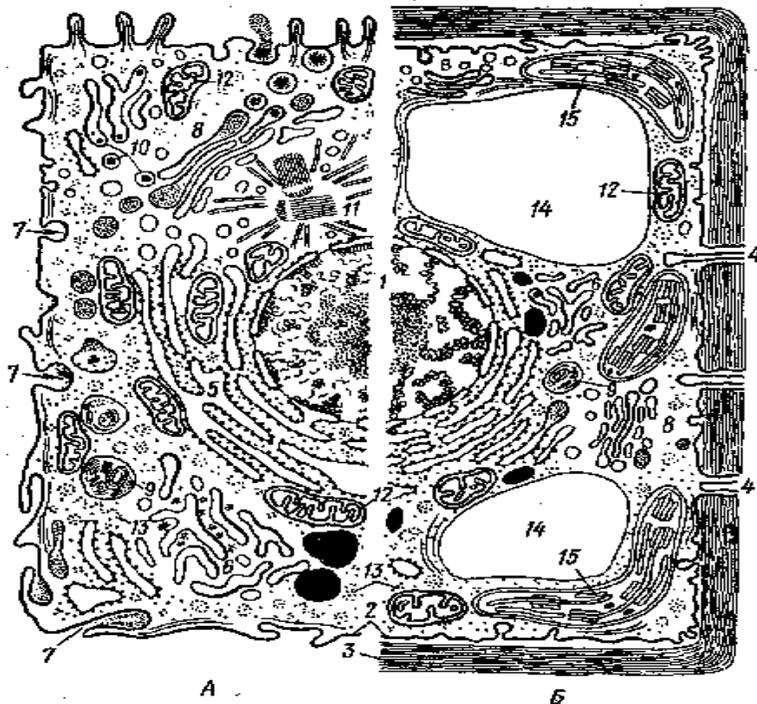


Рис. 1. Схема строения животной (А) и растительной клеток (Б):

- | | |
|-----|------|
| 1 – | 9 – |
| 2 – | 10 – |
| 3 – | 11 – |
| 4 – | 12 – |
| 5 – | 13 – |
| 6 – | 14 – |
| 7 – | 15 – |

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		

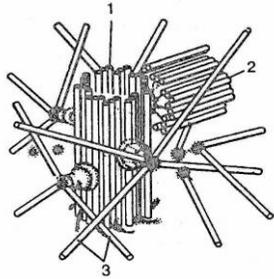


Рис. 2. Схема строения centrosомы:

- 1 –
2 –
3 –

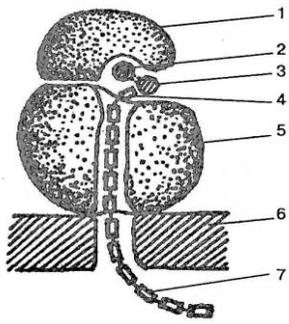


Рис. 3. Схема строения рибосомы:

- 1 –
2 –
3 –
4 –
5 –
6 –
7 –

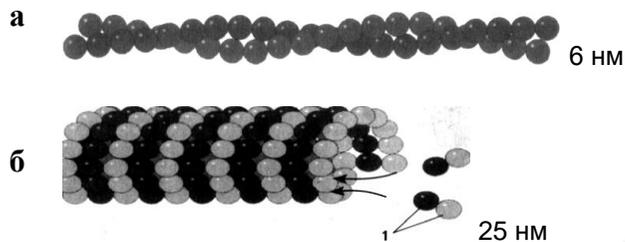


Рис. 4. Схема строения филаментов:

- а –
б –
1 –

Задание 3. Впишите пропущенное слово или понятие.

1. Филаменты, диаметром около 25 нм, называются ...
2. Микрофиламенты состоят из белка ...
3. Рибосомы состоят из ... и белка.
4. Каждая центриоль состоит из 27 микротрубочек, сгруппированных по ...
5. Микротрубочки веретена деления формируются ...
6. Органеллы движения клеток представлены жгутиками и ...
7. Органеллы движения имеют клетки бактерий, ..., эпителия дыхательных путей и яйцеводов, сперматозоиды.
8. Вакуоли протистов: сократительные и ...
9. Виды включений: трофические, ... и экскреторные.
10. Продукты жизнедеятельности клеток желез внешней и внутренней секреции — это ... включения.
11. Специальная органелла, характерная для мышечных клеток — ...
12. Микротрубочки состоят из белка ...

Подпись преподавателя

г.

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

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ	ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ
<p>4. Строение и функции интерфазного ядра. 5. Строение метафазной хромосомы. Типы хромосом. 6. Диплоидный и гаплоидный наборы хромосом. Правила хромосом. 7. Кариотип. Аутосомы, половые хромосомы. 8. Прокариоты и эукариоты, их клетки.</p>	<p>1. Структурные компоненты интерфазного ядра: 1 — хромосомы, 2 — матрикс, 3 — кариолемма, 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 флоры: а) 1, 2, 3; б) 3, 4, 5; в) 1, 3, 5; г) 1, 2, 4; д) 3, 5.</p> <p>3. Кариолемма 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, белки, ионы Са и Mg.</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 аутосом в соматической клетке человека: а) 2; б) 23; в) 44; г) 1; д) 46.</p> <p>9. Количество аутосом в половой клетке человека: а) 2; б) 22; в) 44; г) 1; д) 46.</p>
<p style="text-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>10. КОЛИЧЕСТВО ПОЛОВЫХ ХРОМОСОМ В СОМАТИЧЕСКОЙ</p>

КЛЕТКЕ ЧЕЛОВЕКА: А) 2; Б) 23; В) 44; Г) 1; Д) 46.

11. В интерфазном ядре отсутствует(-ют) а) нуклеоплазма; б) кариолемма; в) ядрышки; г) хромосомы; д) хроматин.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Сделайте подписи к рисунку.

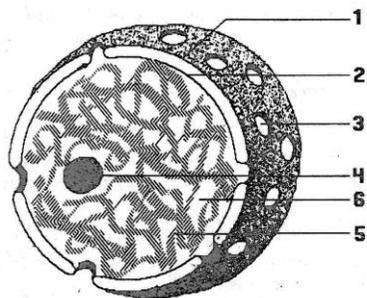


Рис. 1. Интерфазное ядро:

- 1 –
- 2 –
- 3 –
- 4 –
- 5 –
- 6 –

Задание 2. Заполните таблицу «Структурная организация ядра».

Структуры	Строение	Функции
1. Ядерная оболочка (кариолемма)		
2. Ядерный матрикс (нуклеоплазма, ядерный сок, кариоплазма, кариолимфа)		
3. Хроматин		

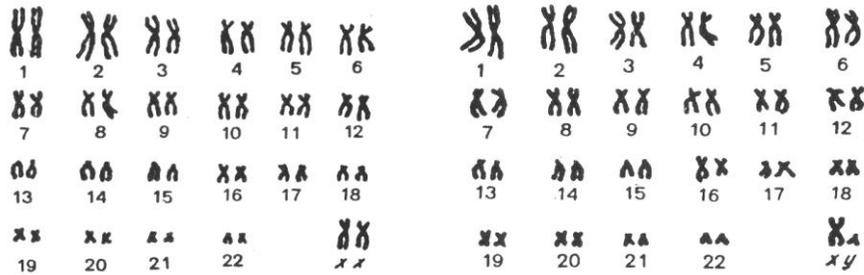
Задание 3. Заполните таблицу «Отличия прокариотической и эукариотической клеток».

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		

4. Ядрышки

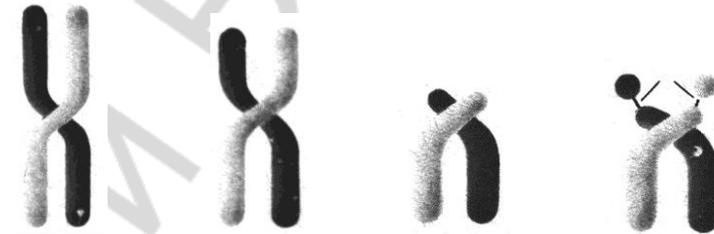
10. Размеры рибосом

Задание 4. Изучите идиограмму нормального кариотипа человека.



Задание 5. Сделайте обозначения к рисунку.

Задание 6. Подпишите названия хромосом в зависимости от расположения центромеры.



Задание 7. Проанализируйте таблицу. Имеется ли связь между уровнем организации вида и числом хромосом его кариотипа?

Вид	Число хромосом	Вид	Число хромосом
Утка	80	Таракан	48
Собака	78	Картофель	48
Коза	60	Мягкая пшеница	42
Шимпанзе	48	Вишня	32
Человек	46	Томат	24
Крыса	42	Кукуруза	20
Свинья	40	Рожь	14
Кошка	38	Садовый горох	14
Плодовая мушка	8	Конские бобы	12
Лошадиная аскарида	2	Сорго	10

Задание 8. Напишите основные функции клеточного ядра.

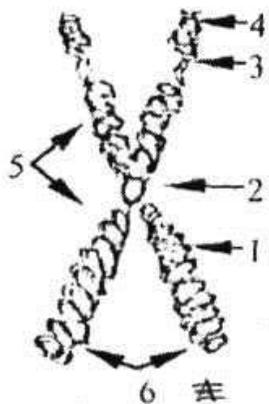


Рис. 2. Строение метафазной хромосомы:

- 1 –
- 2 –
- 3 –
- 4 –
- 5 –
- 6 –

Задание 9. Сделайте подписи к рисунку «Строение бактериальной клетки» и напишите определения терминов, которые относятся только к бактериям.

Задание 10. Впишите пропущенное слово или понятие.

1. Оболочка ядра называется ...
2. Между двумя мембранами ядерной оболочки расположено ... пространство.
3. Типы хромосом: метацентрические, субметацентрические и ...
4. Диплоидный набор хромосом соматических клеток организмов определенного вида называется ...
5. Гены, кодирующие синтез рибосомальной РНК и белков ядрышек локализованы во ... перетяжках хромосом.
6. Клетки, в которых отсутствует оформленное ядро, называются ...
7. Округлые, сильно уплотненные участки клеточного ядра диаметром 1–5 мкм и больше — ...

1 —
2 —
3 —
4 —
5 —
6 —
7 —
8 —
9 —

Мезосомы —
Нуклеоид —

8. Клетки, имеющие более двух наборов хромосом, называют ... клетками.

9. К прокариотам относят эубактерии и ...

10. К эукариотам относят растения, животные, грибы, ...

Подпись преподавателя

Занятие № 11. Тема: **ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ПРЕВРАЩЕНИЕ ЭНЕРГИИ — ОСНОВА ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ КЛЕТКИ. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ОБМЕН** «__» _____ 201_ г.

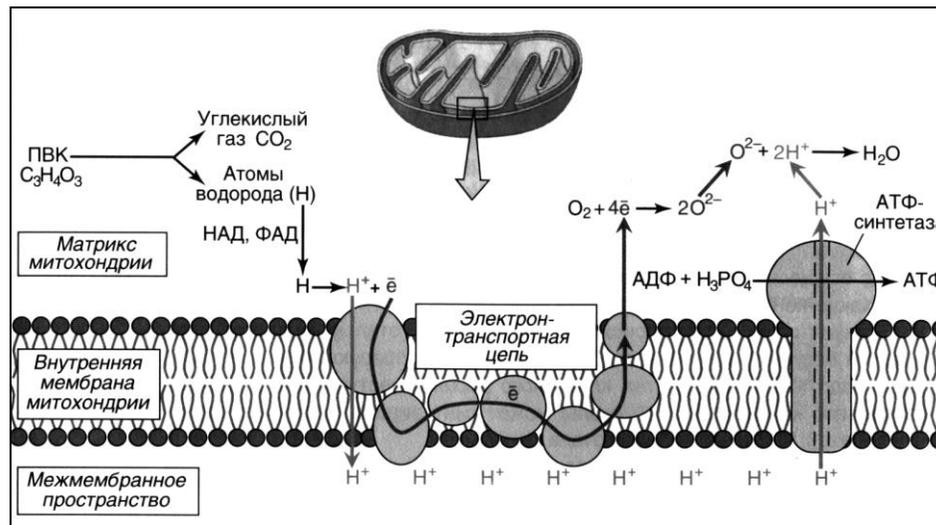
Цель занятия: изучить взаимосвязь процессов пластического и энергетического обмена; этапы энергетического обмена в клетке.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ	ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ
1. Обмен веществ и превращение энергии — основа жизнедеятельности клетки. 2. Взаимосвязь процессов пластического и энергетического обмена.	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;

3. Характеристика этапов энергетического обмена. Значение энергетического обмена. Брожение.	<p>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. Внутренняя мембрана митохондрии образует впячивания, называемые: а) мезосомы; б) тилакоиды; в) кристы; г) граны; д) ламеллы.</p> <p>5. Реакции подготовительного этапа энергетического обмена: а) молочная кислота окисляется до диоксида углерода и воды; б) глюкоза расщепляется на 2 молекулы молочной кислоты; в) сложные молекулы органических веществ расщепляются на мономеры; г) синтезируются сложные молекулы органических веществ из мономеров; д) синтезируются 2 молекулы АТФ.</p> <p>6. 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>7. 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>8. Наибольшее количество АТФ синтезируется в ходе реакций: а) подготовительного этапа энергетического обмена; б) гликолиза; в) брожения; г) цикла Кребса; д) электрон-транспортной цепи.</p>
<p align="center">ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</p> <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			Этап	Место протекания	Основные процессы	Количество и вид энергии
Задание 1. Заполните таблицу «Виды брожения».						
Вид брожения	Условие протекания	Суммарное уравнение				

Задание 2. Рассмотрите схему аэробного этапа энергетического обмена и заполните таблицу:



Задание 3: Решите задачи.

1. При беге мышцы ног за 1 мин расходуют 24 кДж энергии. Определите,

1. Подготовительный

2. Бескислородный (анаэробный, гликолиз)

3. Кислородный (аэробный)

1) Окислительное декарбоксилирование ПВК

2) Цикл трикарбоновых кислот (цикл Кребса)

3) Электрон-транспортная цепь (окислительное фосфорилирование)

Напишите суммарные уравнения реакций:

а) Гликолиз:

б) Полное окисление глюкозы:

Задание 4. Впишите пропущенное слово или понятие.

1. Совокупность реакций ассимиляции и диссимиляции, лежащих в основе

сколько грамм глюкозы расходуют мышцы ног за 20 минут в случае полного окисления глюкозы.

2. При выполнении вольных упражнений мышцы обеих рук за 1 мин расходуют 12 кДж энергии. Определите: а) сколько всего грамм глюкозы расходуется мышцами рук за 10 мин, если O_2 достаточно; б) накопится ли в мышцах молочная кислота?

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

4. В процессе диссимиляции произошло расщепление 17 моль глюкозы, из которых полному (кислородному) расщеплению подверглось 3 моль. Определите:

а) Сколько моль молочной кислоты и углекислого газа при этом образовалось?

б) Сколько моль АТФ при этом синтезировано?

в) Сколько моль кислорода израсходовано на окисление образовавшейся при этом молочной кислоты?

5. 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?

жизнедеятельности организмов и обеспечивающих их связь с внешней средой, называется ...

2. Совокупность реакций биосинтеза сложных органических веществ из более простых с поглощением энергии, называется ... обменом.

3. Организмы, использующие готовые органические соединения как строительный материал и источник энергии, называются ...

4. К гетеротрофам относятся: бактерии (сапрофиты и паразиты), многие протисты, грибы и ...

5. Организмы, способные синтезировать из неорганических соединений органические вещества, служащие для них строительным материалом и источником энергии, называются ...

6. ... — биохимический механизм, с помощью которого осуществляется превращение энергии ЭТЦ в энергию АТФ.

7. Организмы, использующие энергию, выделяющуюся при окислении некоторых неорганических веществ (экзотермические химические реакции), называются ...

8. Универсальным аккумулятором энергии в клетках является молекула ...

9. На подготовительном этапе энергетического обмена белки расщепляются до ...

10. При окислении белков образуются: диоксид углерода, вода, аммиак и ...

11. Уксуснокислое брожение происходит в условия ... кислорода.

Подпись преподавателя

Цель занятия: изучить фазы и реакции фотосинтеза.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ	ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ
1. Понятие о пластическом обмене. 2. Фотосинтезирующие пигменты (химическая природа, классификация, функции). 3. Характеристика фаз фотосинтеза. Значение фотосинтеза.	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 CO ₂ , 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.
<p style="text-align: center;">ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</p> 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 —	2. В темновую фазу фотосинтеза происходит: 1 — фотолиз воды, 2 — выделение O ₂ , 3 — окисление НАДФ, 4 — восстановление НАДФ, 5 — синтез АТФ, 6 — синтез углеводов, 7 — фиксация CO ₂ , 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. Светочувствительные пигменты расположены: а) в строме; б) в мембранах тилакоидов; в) на наружной мембране хлоропласта; г) в рибосомах; д) на кристах. 5. К фотосинтезирующим организмам относятся: 1 — большинство растений, 2 — автотрофные протисты, 3 — грибы, 4 — зеленые и пурпурные бактерии, 5 — цианобактерии, 6 — растения-паразиты: а) 1, 2; б) 3, 4, 5; в) 1, 2, 6; г) 1, 2, 4, 5; д) 1, 2, 5. 6. 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. 7. Ассимиляция — это: а) реакции расщепления сложных органических молекул на простые с выделением энергии; б) реакции образования сложных органических веществ из простых с выделением энергии; в) энергетический и пластический обмена; г) реакции образования сложных органических веществ из простых с поглощением энергии; д) катаболизм. 8. Диссимиляция — это: а) реакции расщепления сложных органических молекул на простые с выделением энергии; б) реакции образования сложных органических веществ из простых с поглощением энергии; в) энергетический и пластический обмена; г) реакции расщепления сложных органических молекул на простые с поглощением энергии; д) анаболизм.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

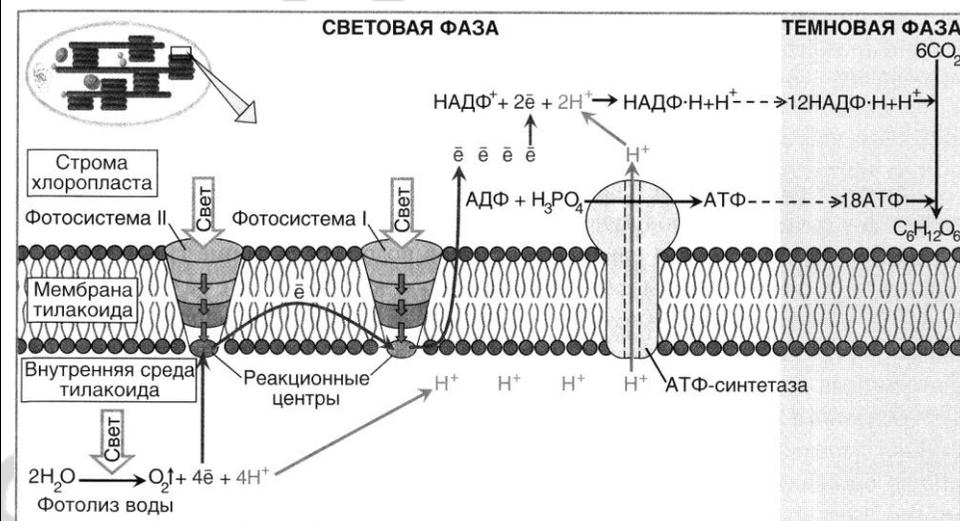
Задание 1. Заполните таблицу «Светочувствительные пигменты».

Пигмент	Организмы
1. Хлорофилл	
2. Каротиноиды а) Каротины б) Ксантофиллы	
3. Фикобилины а) Фикоэритрины б) Фикоцианины	
4. Фукоксантины	
5. Бактериохлорофилл	

Задание 2. Заполните таблицу «Фотосистемы растительной клетки».

Признаки	ФС I	ФС II
Реакционный центр		
Длина поглощаемого света		
Перемещение выбитых электронов		
Восстановление электронной недостаточности		

Задание 3. Рассмотрите схему фотосинтеза и заполните таблицу «Фазы фотосинтеза».



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

Задание 4.

Решите задачу: За сутки 1 взрослый человек при дыхании потребляет в среднем 430 г кислорода. Одно 25-летнее дерево — тополь — в процессе фотосинтеза за 5 весенне-летних месяцев поглощает около 42 кг углекислого газа. Определите, сколько таких деревьев обеспечат кислородом одного человека в год?

Задание 5. Заполните таблицу «Хемосинтез — форма автотрофной ассимиляции».

Хемобактерии	Роль	Источник энергии
Нитрифицирующие		
Водородные		
Железобактерии		
Серобактерии		

Задание 6. Впишите пропущенное слово или понятие.

1. В световую фазу фотосинтеза образуются: АТФ, ... и свободный O_2 .
2. В темновую фазу фотосинтеза образуются ...
3. При фотосинтезе происходят: поглощение ... и выделение ...
4. При дыхании происходят: поглощение ... и выделение ...
5. Основной процесс, в ходе которого происходит аккумуляция энергии Солнца в химических связях органических соединений, называется ...
6. Впервые описал фотосинтез русский ученый ...
7. Растениям для фотосинтеза необходимы только длины волн ... и ... спектров видимого света.

Подпись преподавателя

г.

РЕАКЦИИ МАТРИЧНОГО СИНТЕЗА

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

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ	ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ
<ol style="list-style-type: none"> 1. Ген. Генетический код. Свойства генетического кода. 2. Биосинтез белка в клетке. 3. Реакции матричного синтеза. 	<ol style="list-style-type: none"> 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. 2. Информацию о структуре одного белка содержит: а) молекула ДНК; б) ген; в) триплет; г) молекула т-РНК; д) молекула р-РНК, 3. Иницирующий кодон и-РНК: а) УАА; б) ААГ; в) АУГ; г) АУА; д) УУУ. 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. 5. Транскрипция — это: а) «узнавание» аминокислоты т-РНК; б) перенос аминокислот в рибосому; в) удвоение ДНК; г) синтез и-РНК; д) образование полипептида. 6. 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 style="text-align: center;">ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Анतिकодон — 2. Ген — 3. Иницирующий кодон — 4. Кодон — 5. Полисома — 6. Реакции матричного синтеза — 7. Терминатор — 8. Триплет — 	<p>7. РЕАКЦИИ МАТРИЧНОГО СИНТЕЗА: 1 — ФОТОСИНТЕЗ, 2 — ГЛИКОЛИЗ, 3 — ФОТОЛИЗ, 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>8. 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;</p>

5) фермент-полимераза. а) 1, 5; б) 2, 4; в) 3, 4; г) 3, 5; д) 1, 2.

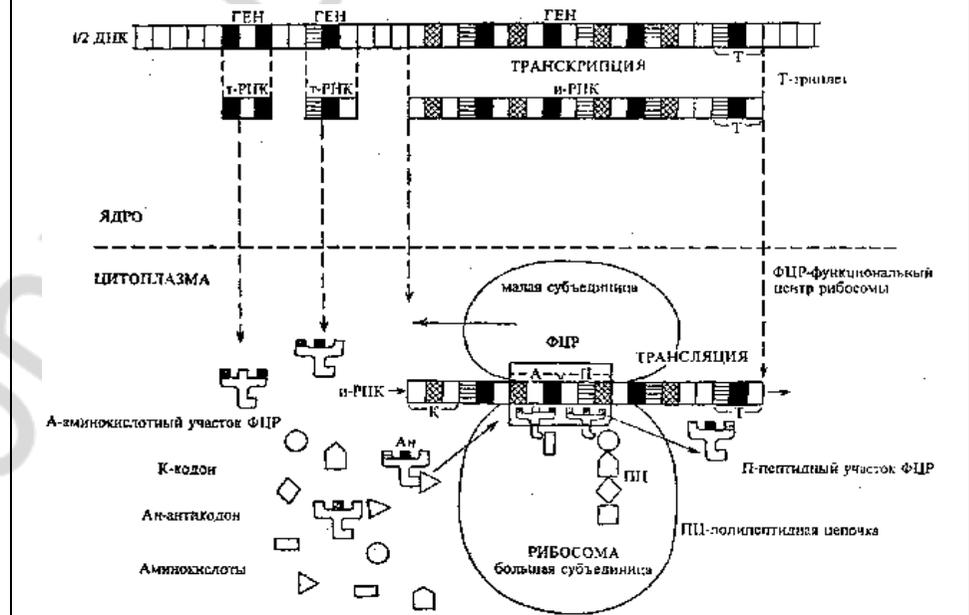
9. В процессе трансляции непосредственного участия не принимают молекулы: 1) т-РНК; 2) и-РНК; 3) глюкозы; 4) НАД•Н+Н⁺; 5) аминокислот. а) 1, 2; б) 3, 4; в) 4, 5; г) 1, 3, 5; д) 2, 3.

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)	

Задание 2. Рассмотрите и проанализируйте рисунок «Биосинтез белка». Напишите этапы биосинтеза белка и где они происходят.



Этап биосинтеза белка	Где происходит
1)	
2)	

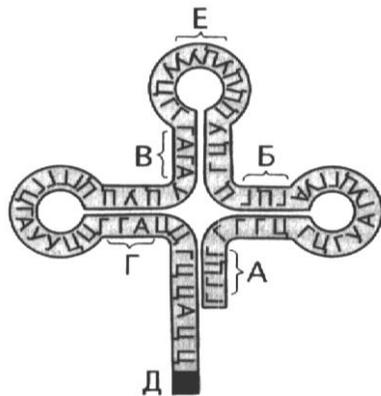
Задание 3. Заполните таблицу «Реакции матричного синтеза» и укажите матрицу.

Реакции матричного синтеза	Матрица

6. Однозначность (или специфичность)	
7. Однонаправленность	

1)	
2)	
3)	

Задание 4. Рассмотрите рисунок «Строение т-РНК» и письменно ответьте на вопросы.



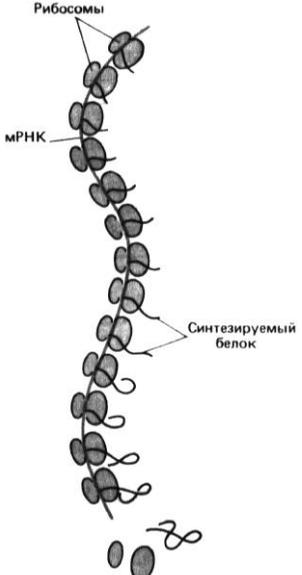
Структура тРНК: А, Б, В, Г — участки комплементарного соединения, Д — участок соединения с аминокислотой, Е — антикодон.

- 1) Сколько нуклеотидов входит в состав т-РНК?
- 2) Какая часть т-РНК должна быть комплементарна кодону и-РНК для установления временной связи?
- 3) Как называется участок соединения с аминокислотой?

Задание 5. Рассмотрите рисунок и письменно ответьте на вопросы.

Задание 6. Впишите пропущенное слово или понятие.

1. Процесс переписывания порядка нуклеотидов с молекулы ДНК на молекулу и-РНК называется ...
2. Процесс транскрипции обеспечивает фермент ...
3. Система записи генетической информации в виде определенной последовательности нуклеотидов в молекуле ДНК (и-РНК) называется ...
4. Молекула т-РНК на «черешке» имеет место для прикрепления аминокислоты, а на верхушке ...
5. Перевод последовательности нуклеотидов молекулы и-РНК в последовательность аминокислот полипептида, называется ...
6. т-РНК приносит аминокислоту в ... центр рибосомы.
7. Установление пептидных связей между соседними аминокислотами при биосинтезе белка происходит в ... центре рибосомы.
8. Кодоны-терминаторы: УГА, ..., УАА.

 <p>1) Как называется структура, изображенная на рисунке?</p> <p>2) Биологическое назначение данной структуры?</p>	<p>9. Для активации аминокислоты необходим фермент ...</p> <p>10. В организме человека есть клетки, в которых никогда не происходит биосинтез белка — это ... и ...</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>Подпись преподавателя</p> </div>
---	---

Занятие № 14. Тема: РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПО МОЛЕКУЛЯРНОЙ БИОЛОГИИ

« ___ » _____ 201__

г.

Цель занятия: научиться решать задачи на транскрипцию, трансляцию, принцип комплементарности.

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>Задание 1. Решите задачи.</p> <p>Задача № 1. Одна из цепей молекулы ДНК имеет следующий порядок нуклеотидов: ГАГГЦТЦТАГГТАЦЦАГТ а) Определите последовательность нуклеотидов в комплементарной цепи. б) Определите последовательность кодонов и-РНК, синтезированной на комплементарной цепи. в) Определите последовательность аминокислот в полипептиде, закодированном в данном гене.</p> <p style="text-align: center;">Исходная цепочка ДНК: ГАГГЦТЦТАГГТАЦЦАГТ</p>

Подпись преподавателя.

3. В цитоплазме клетки содержатся 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.

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.

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.

а)

б)

в)

Задача № 2. Фрагмент молекулы адренокортикотропного гормона человека, вырабатываемого передней долей гипофиза, имеет структуру: **сер-гир-сер-мет-глу-гис-фен-арг**. Определите один из вариантов антикодонов т-РНК, участвующих в биосинтезе фрагмента АКТГ.

Соответствие кодонов и-РНК аминокислотам

		Второе азотистое основание				
		У	Ц	А	Г	
Первое азотистое основание	У	фен	сер	тир	цис	У
		фен	сер	тир	цис	Ц
		лей	сер	ноп	ноп	А
		лей	сер	ноп	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 ДВУМЯ СОСЕДНИМИ НУКЛЕОТИДАМИ В СПИРАЛИЗОВАННОЙ МОЛЕКУЛЕ ДНК (ИЗМЕРЕННОЕ ВДОЛЬ ОСИ СПИРАЛИ) СОСТАВЛЯЕТ $3,4 \times 10^{-10}$ М?

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 два интрона по 60 и 90 нуклеотидов соответственно. Определите количество аминокислот в белке, синтезированном на основе данной и-РНК.

Задача № 6. Дана последовательность аминокислот полипептида: **сер-глу-тир-асп.** Определите структуру гена, кодирующего данный полипептид.

Задача № 7. 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 № 8. Определите последовательность антикодонов т-РНК, участвующих в синтезе белка, если нетранскрибируемая цепь молекулы ДНК имеет вид: **5-ЦГАГТТАЦЦ-3.**

Задача № 9. Определите антикодоны т-РНК, которые будут принимать участие в биосинтезе полипептида на основе фрагмента ДНК:
3-ТАЦАТАТЦААТГАЦТ-5.

Задача № 10. Транскрибируемый участок цепи ДНК имеет последовательность триплетов: ТАЦ ГАА ТТЦ ТЦТ ТАА ТТТ ГЦТ ГАТ АТТ ТТТ АГГ 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 № 11. 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 ЦЦЦГЦ и ГГГ?

Подпись преподавателя

ПРЯМОЕ И НЕПРЯМОЕ ДЕЛЕНИЕ КЛЕТКИ. МИТОЗ, БИОЛОГИЧЕСКАЯ СУЩНОСТЬ И ЗНАЧЕНИЕ

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

<p style="text-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. <p>Характеристика фаз митоза. Биологическое значение митоза.</p>	<p>4. 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.</p>
<p style="text-align: center;">ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</p> <ol style="list-style-type: none"> Амитоз — Бинарное деление — Интерфаза — 	<p>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> <p>6. 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.</p>
<p>4. КЛЕТОЧНЫЙ ЦИКЛ (ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ) —</p> <p>5. МИТОТИЧЕСКИЙ ЦИКЛ КЛЕТКИ —</p>	<p>7. Набор генетического материала в клетке в пресинтетический период интерфазы: а) $1n1xp$; б) $1n2xp$; в) $2n1xp$; г) $2n2xp$; д) $2n4xp$.</p> <p>8. Набор генетического материала в клетке в конце синтетического периода интерфазы: а) $1n1xp$; б) $1n2xp$; в) $2n1xp$; г) $2n2xp$; д) $2n4xp$.</p>
<p style="text-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. Периоды интерфазы: а) только пресинтетический; б) только синтетиче- 	<p>9. Набор генетического материала в клетке в постсинтетический период интерфазы: а) $1n1xp$; б) $1n2xp$; в) $2n1xp$; г) $2n2xp$; д) $2n4xp$.</p> <p>10. 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.</p> <p>11. Число хромосом – <u>n</u>, число хроматид – <u>xp</u>. Какое соотношение между данными показателями характерно для соматической клетки человека сразу после ее образования: а) $n = 46, xp = 92$; б) $n = 46, xp =$</p>

ский; в) пресинтетический и профаза; г) пресинтетический, синтетический и постсинтетический; д) только постсинтетический.

46; в) $n=23$, $xr = 46$; г) $n = 23$, $xr = 23$; д) $n = 23$, $xr = 92$.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. 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?

Задача № 4. Общая масса всех молекул ДНК в 80 хромосомах одной соматической клетки утки-кряквы в G_1 -периоде составляет $1 \cdot 10^{-8}$ мг. Чему будет равна масса молекул ДНК в конце телофазы митоза в каждой из двух дочерних клеток?

Задание 2. Определите фазу митоза по описанию.

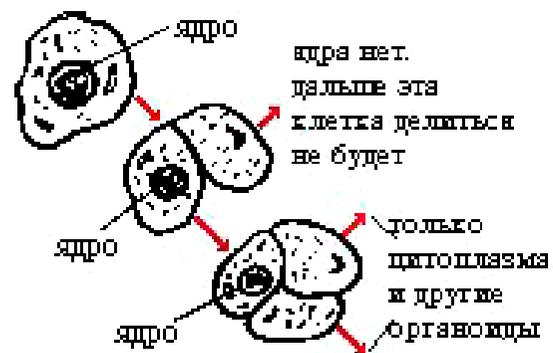
Описание	Фаза
А) Одновременно со спирализацией хроматина исчезает ядрышко и распадается ядерная оболочка; хромосомы располагаются в цитоплазме неупорядоченно	
Б) Хромосомы прикреплены к микротрубочкам веретена деления и образуют экваториальную пластинку	

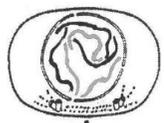
Задание 3. Заполните таблицу «Сравнительная характеристика бинарного деления, амитоза и митоза».

Бинарное деление	Амитоз	Митоз

Задание 4. Какой способ деления клеток представлен на рисунке?

В) Из микротрубочек начинает формироваться веретено деления; хромосомы состоят из двух хроматид





Задание 5. Рассмотрите рисунок. Укажите фазы митоза и период интерфазы. Напишите соответствующий генетический материал.

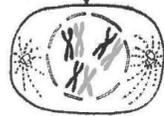
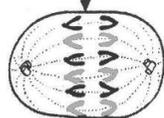
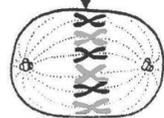


Рис. 1. Митоз в животной клетке:

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



Задание 6. Рассмотрите рисунок. Расставьте соответствующие номера. Ответьте на вопрос.

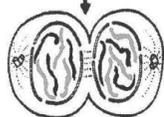


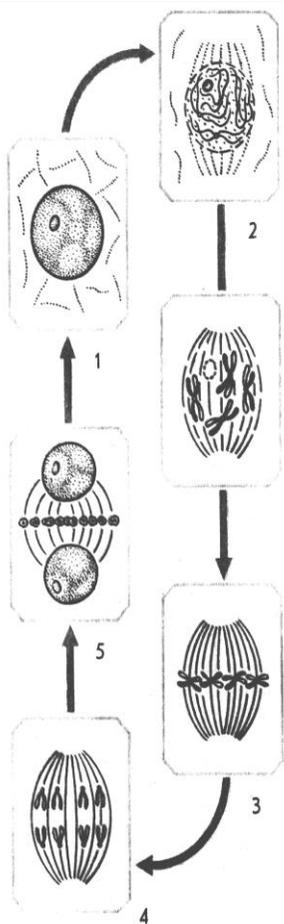
Рис. 2. Митоз в растительной клетке:

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

Задание 7. Впишите пропущенное слово или понятие.

1. В синтетический период интерфазы происходят: ... молекулы ДНК, процессы обмена веществ (синтез АТФ, РНК, белка), функционирование клетки.
2. В постсинтетический период интерфазы происходят: синтез РНК и белков ... аппарата, постепенное затухание обменных процессов, накопление АТФ, прекращение функционирования клетки, увеличение вязкости цитоплазмы.
3. Репликация молекулы ДНК происходит по принципу ...
4. Нарушение ядерно-цитоплазматического отношения является основной причиной наступления ...
5. Содержание генетического материала в профазу митоза — ...
6. Амитоз — прямое деление клетки, а митоз — ...

Подпись преподавателя



Какое существенное отличие митоза в растительной и животной клетке Вы нашли на рисунках?

г.

СХОДСТВА И РАЗЛИЧИЯ МИТОЗА И МЕЙОЗА

Цель занятия: изучить мейоз и его биологическое значение.

<p style="text-align: center;">КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. 	<ol style="list-style-type: none"> 2. Мейозом делятся клетки: а) половых желез; б) эмбриональной ткани; в) прокариот; г) эпителия мочевого пузыря; д) поврежденных тканей. 3. Набор генетического материала клетки, вступающей в мейоз: а) $1n1xр$; б) $1n2xр$; в) $2n1xр$; г) $2n2xр$; д) $2n4xр$. 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. Набор генетического материала $2n2xр$ 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 $2n1xр$ в клетке содержится в: 1 — профазу митоза, 2 — профазу мейоза I, 3 — телофазу митоза, 4 —
<p style="text-align: center;">ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Биваленты (тетрады) — 2. Интеркинез — 3. Конъюгация — 4. Кроссинговер — 5. Мейоз — 	
<p style="text-align: center;">ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. 	

<p>Редукция числа хромосом —</p>	
<p>Задание 4. Решите задачи.</p> <p>Задача № 1. Диплоидный набор клетки составляет 12 хромосом. Сколько хроматид направляется к каждому полюсу в анафазе второго мейотического деления?</p> <p>Задача № 2. Диплоидный набор клетки составляет 48 хромосом. Сколько хроматид направляется к каждому полюсу в анафазе первого мейотического деления?</p> <p>Задача № 3. Каково количество хромосом и хроматид в клетке в конце метафазы II мейоза для организма с кариотипом 18 хромосом?</p> <p>Задание 5. Впишите пропущенное слово или понятие.</p> <p>7. Мейоз — это ... следующих друг за другом деления.</p> <p>8. Первое деление мейоза, которое характеризуется уменьшением числа</p>	<p>12. В результате митоза образуются ... клетки с ... набором хромосом.</p> <p>13. В результате мейоза образуются ... клетки с ... набором хромосом.</p> <p>14. Промежуток между мейозом I и мейозом II называется ...</p> <p>15. В анафазу мейоза II к полюсам клетки расходятся дочерние хромосомы, состоящие из ... хроматиды.</p> <p>16. Содержание генетического материала в профазу мейоза I ...</p> <p>17. Содержание генетического материала в анафазу мейоза I ... у каждого полюса.</p> <p>18. Содержание генетического материала в телофазу мейоза I ...</p> <p>19. Содержание генетического материала в анафазу мейоза II ... у каждого полюса.</p> <p>20. Запрограммированная клеточная смерть называется ...</p> <p>21. Гибель клетки, связанная с нарушением внутриклеточного гомеостаза в результате нарушения проницаемости клеточных мембран называется ...</p> <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%; margin-top: 10px;"></div>

Подпись преподавателя

<p>хромосом вдвое, называется ...</p> <p>9. Второе деление мейоза, при котором сохраняется гаплоидность клеток, называется ...</p> <p>10. Генетические процессы, происходящие в профазу мейоза I: конъюгация гомологичных хромосом и ...</p> <p>11. В анафазу мейоза I к полюсам клетки расходятся гомологичные хромосомы, состоящие из ... хроматид.</p>	
--	--

Занятие № 17. Тема: БЕСПОЛОЕ И ПОЛОВОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ ОРГАНИЗМОВ

« ___ » _____ 201__

г.

Цель занятия: изучить формы размножения организмов, их значение.

<p>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. 	<p>7. Партогенез —</p> <p>8. Половой процесс —</p> <p>9. Половое размножение —</p>
<p>ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Апомиксис — 2. Бесполое размножение — 3. Вегетативное размножение — 	<p>10. РАЗМНОЖЕНИЕ —</p> <p>11. РЕГЕНЕРАЦИЯ —</p> <p>12. Спорангии —</p>

Подпись преподавателя.

4. Гаметы —

5. Гонады —

6. Облигатный партеногенез —

13. Спорообразование —

14. Споры —

15. Факультативный партеногенез —

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.

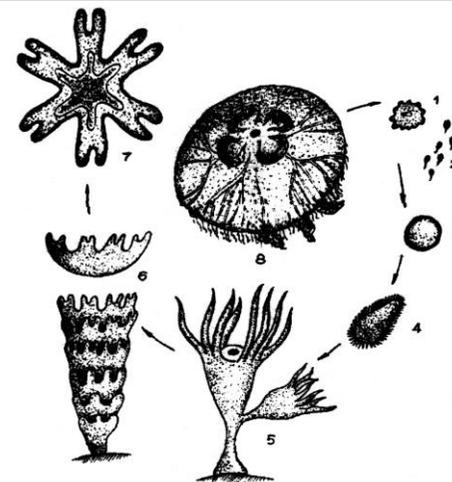
2. Характерные черты полового размножения: 1 — участвует одна родительская особь, 2 — участвуют две родительские особи, 3 — генотипы дочерних организмов идентичны родительскому, 4 — имеет место комбинативная изменчивость, 5 — быстрое увеличение числа потомков,

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.

Задание 2. Рассмотрите схему жизненного цикла сцифоидной медузы аурелии. Найдите бесполое поколение (полипа) и подпишите. Какое размножение характерно для полипа?



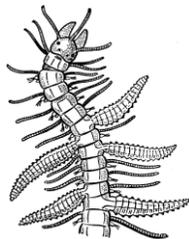
Задание 3. Заполните таблицу «Сравнительная характеристика полового и бесполого размножения».

Признак	Бесполое размножение	Половое размножение
1. Каким организмам свойственно?		

5. Споры образуются путем: а) бинарного деления; б) митоза; в) мейоза; г) почкования; д) б + в.
6. Есть ли среди приведенных положений неверное? а) партеногенез бывает гаплоидным и диплоидным; б) партеногенез — это развитие организма из неоплодотворенной яйцеклетки; в) партеногенез может привести к увеличению количества как самцов, так и самок; г) все положения верны.
7. В вегетативном размножении может (могут) участвовать: а) циста; б) корень; в) пыльца; г) гаметы; д) гонады.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Рассмотрите многощетинкового кольчатого червя. Какой вид размножения червя изображен?



2. Число родительских особей

3. Источник генетической информации для развития

4. Процесс деления, лежащий в основе размножения

5. Сходство потомков с родителями

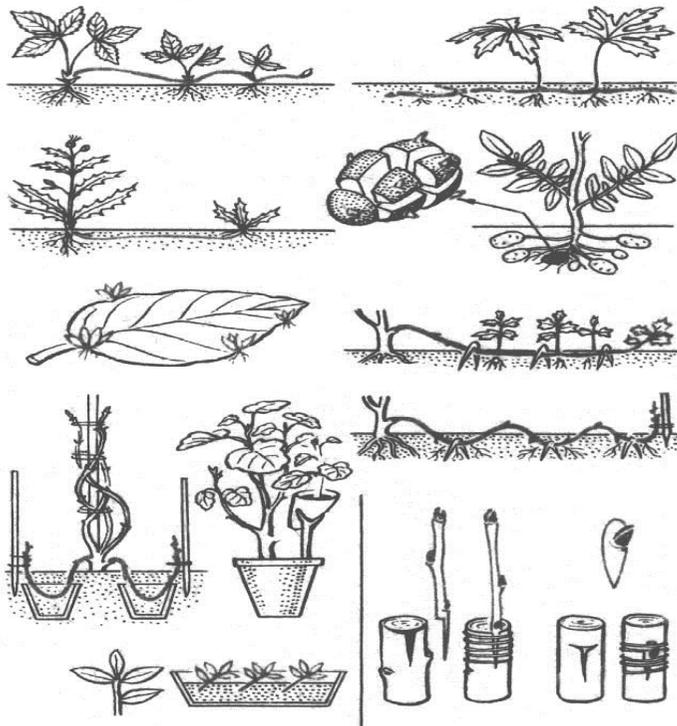
6. Преимущества

7. Эволюционное значение

Задание 4. Сделайте подписи к рисунку «Вегетативное размножение растений».

Задание 6. 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 ...



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

Задание 5. Заполните таблицу «Способы размножения».

Бесполое размножение		Половое размножение	
одноклеточные организмы	многоклеточные организмы	одноклеточные организмы	многоклеточные организмы

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

<p style="text-align: center;">КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</p> <p>1. Характеристика сперматогенеза и овогенеза. 2. Строение половых клеток.</p>	<p style="text-align: center;">ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ</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. Набор генетического материала половой клетки: а) $1n1x$; б) $1n2x$; в) $2n1x$; г) $2n2x$; д) $2n4x$.</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 одного ооцита I порядка в конечном итоге 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 style="text-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 style="text-align: center;">ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА</p>	<p>Задание 2. Сделайте подписи к рисункам.</p> <p>головка —</p> <p>шейка —</p> <p>средняя часть —</p>

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

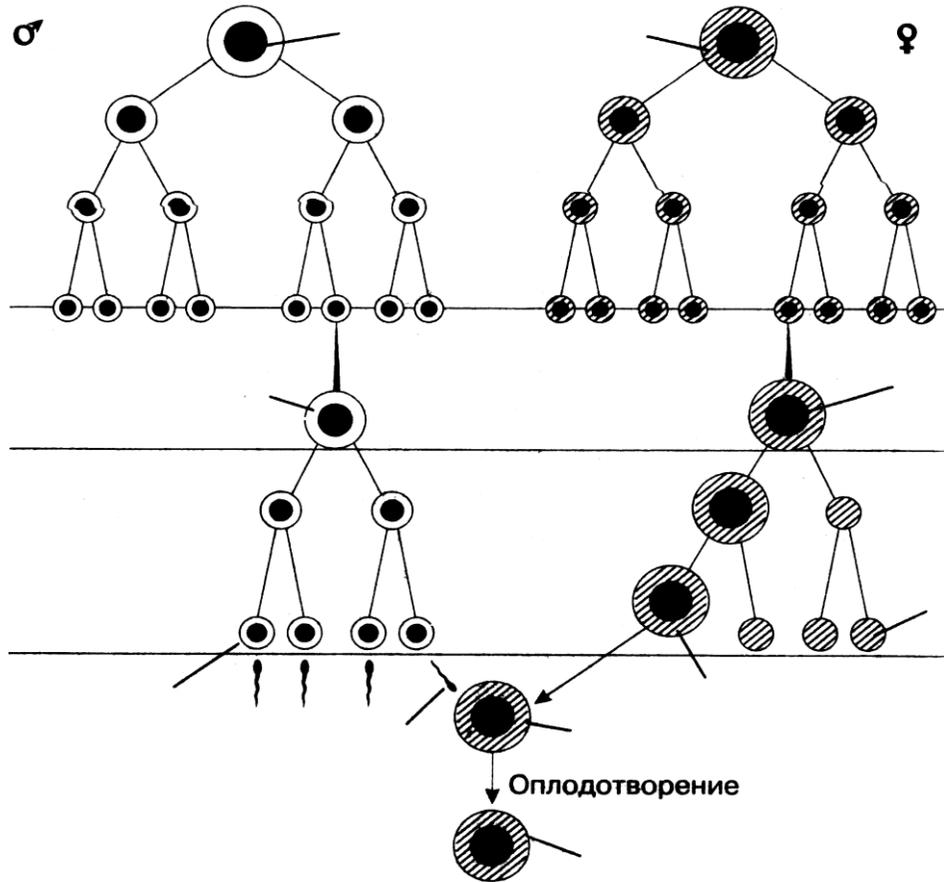


Рис. 1. Сперматогенез и овогенез

Рис. 2. Сперматозоид человека:

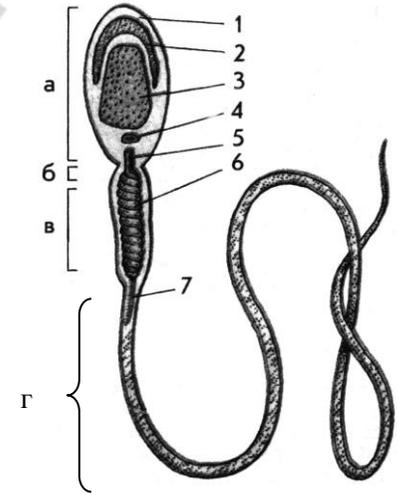
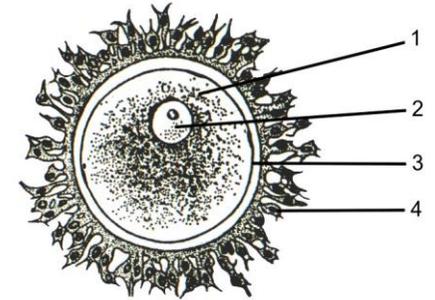


Рис. 3. Яйцеклетка млекопитающих:

- цитоплазма –
- ядро –
- оболочка -
- фолликулярные клетки -



Задание 3. Решите задачи.

Задача № 1. Какое максимальное количество сперматозоидов и сперматид может образоваться у тигра из 80 сперматоцитов второго порядка?

Задание 5. Впишите пропущенное слово или понятие.

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		

22. В процессе образования сперматозоидов выделяют стадии: размножения, роста, созревания и ...

23. В процессе образования яйцеклеток выделяют стадии: ..., роста и созревания.

24. Первое и второе мейотические деления при гаметогенезе происходят в стадии ...

25. При гаметогенезе в стадии размножения клетки делятся ...

26. Из одной исходной клетки при сперматогенезе образуется ... сперматозоида, при овогенезе — ... яйцеклетка.

27. Отличия сперматогенеза от овогенеза: при сперматогенезе выделяют 4 стадии, при овогенезе — нет стадии ...

28. Отличия сперматогенеза от овогенеза: при сперматогенезе лучше выражена стадия ...

29. Отличия сперматогенеза от овогенеза: при овогенезе лучше выражена стадия ...

30. Основные структурные компоненты сперматозоида: головка, ... и хвост.

31. Яйцеклетки содержат запасы питательного вещества в виде ...

11. Ядро яйцеклетки и сперматозоида содержат ... набор хромосом.

Подпись преподавателя

г.

НА ПРИМЕРЕ ЖИВОТНЫХ. ПРЯМОЕ И НЕПРЯМОЕ РАЗВИТИЕ

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

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ	
<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). Понятие о жизненном цикле. 	<ol style="list-style-type: none"> 11. Полное неравномерное дробление — 12. Полное равномерное дробление — 13. Провизорные органы — 14. Резко телолецитальные яйцеклетки — 15. Умеренно телолецитальные яйцеклетки — 16. Центролецитальные яйцеклетки — 17. Эмбриогенез — 18. Имаго — 19. Куколка — 20. Личинка — 21. Непрямое развитие — 22. Постэмбриональное развитие — 23. Прямое развитие —
ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Аллецитальные яйцеклетки — 2. Бластомеры — 3. Бластула — 4. Гастрюляция — 5. Изолецитальные яйцеклетки — 6. Морула — 7. Нейруляция — 8. Неполное дискоидальное дробление — 9. Неполное поверхностное дробление — 	

10. Оплодотворение —

ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

11. Онтогенез — это: а) историческое развитие вида; б) процесс возникновения жизни на Земле; в) индивидуальное развитие организма; г) историческое развитие класса; д) историческое развитие типа.

12. Полное равномерное дробление зиготы характерно для: **1** — ланцетника, **2** — млекопитающих, **3** — насекомых, **4** — земноводных, **5** — пресмыкающихся, **6** — птиц: а) 1, 2, 3; б) 4, 5, 6; в) 1; г) 1, 2; д) 3, 4.

13. Неполное дробление зиготы характерно для: **1** — ланцетника, **2** — млекопитающих, **3** — насекомых, **4** — земноводных, **5** — пресмыкающихся, **6** — птиц: а) 1, 2, 3; б) 4, 5, 6; в) только 1; г) 1, 2; д) 3, 5, 6.

14. Стадии и периоды эмбрионального развития: **1** — бластула и гаструла, **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.

15. Гаструла — 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.

16. Производные энтодермы: а) нервная система и органы чувств; б) скелет и мышцы; в) кровь; г) эпителий кишечника и дыхательная система; д) дерма.

17. Производные эктодермы: а) нервная система и органы чувств; б) скелет и мышцы; в) дыхательная система; г) мочеполовая система; д) хорда.

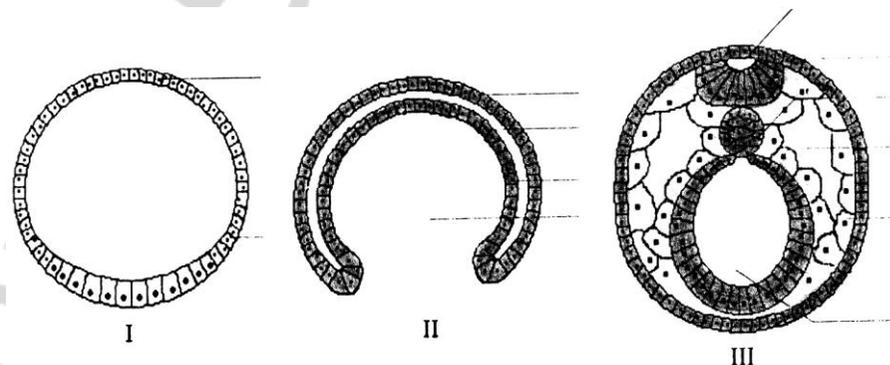
18. Целом в процессе эмбриогенеза развивается из: а) бластоцели; б) гастроцели; в) трофобласта; г) мезодермальных карманов; д) бластодермы.

19. Первичноротыми являются: **1** — черви, **2** — моллюски, **3** — насекомые, **4** — паукообразные, **5** — кишечнополостные, **6** — иглокожие, **7** — хордовые: а) 1, 2, 4, 5; б) 4, 6, 7; в) 1, 2, 5; г) 6, 7; д) 1, 2, 3, 4, 5.

20. Вторичноротыми являются: **1** — черви, **2** — моллюски, **3** — насекомые, **4** — паукообразные, **5** — кишечнополостные, **6** — иглокожие, **7** — хордовые: а) 1, 2, 4, 5; б) 4, 6, 7; в) 1, 2, 5; г) 6, 7; д) 1, 2, 3, 4, 5.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА.

Задание 1. Напишите стадии развития зародыша (I, II, III).



I –
II –
III –

Задание 2. Найдите на рисунке и сделайте подписи:

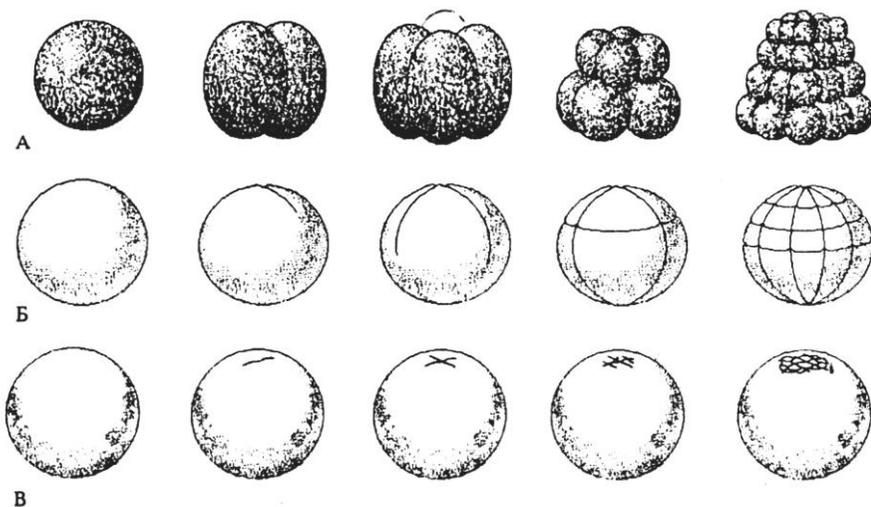
- | | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| 1 – бластодерма | 6 – мезодерма |
| 2 – бластоцель | 7 – формирующаяся нервная трубка |
| 3 – эктодерма | 8 – хорда |
| 4 – энтодерма | 9 – целом |
| 5 – гастроцель (первичная кишка) | |

Задание 3. Перечислите, какие органы относятся к комплексу осевых органов у хордовых животных, как они располагаются относительно друг друга и укажите их происхождение.

21. Прямое развитие характерно для: а) пресмыкающихся и птиц; б) некоторых беспозвоночных; в) высших млекопитающих; г) рыб; д) а + б + в.

12. Развития с полным превращением характерно для: а) кузнечики, клопы, осы, сверчки; б) жуки, бабочки, муравьи, пчелы; в) стрекозы, саранча, пчелы, бабочки; г) шмели, сверчки, кузнечики, осы.

Задание 4. По рисунку сравните типы дробления яйца. Объясните отличия в дроблении у различных групп организмов. Укажите типы дробления.



Задание 5. Выберите стадии развития позвоночных животных, являющиеся эмбриональными:

1	Морула	<i>Ответ запишите цифрами, соблюдая последовательность цифр первого столбца таблицы:</i>
2	Бластула	
3	Гаструла	
4	Гусеница	
5	Куколка	

Задание 6. Составьте последовательность протекания процессов (стадий) в эмбриональном развитии позвоночных животных:

1	Бластула	<i>Ответ запишите в виде последовательности цифр:</i>
2	Образование первичного рта	
3	Формирование желточного мешка	
4	Дробление	
5	Появление мезодермы	

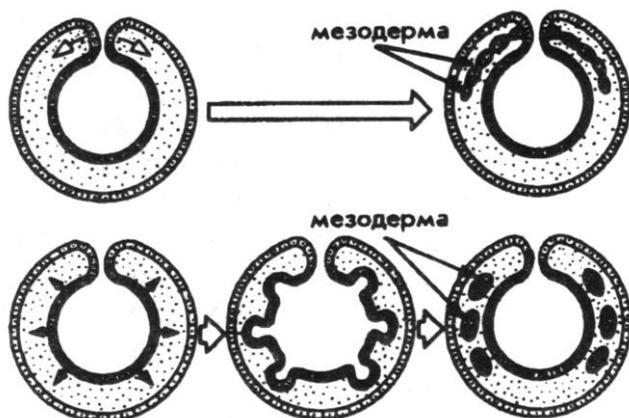
Рис. Начальные стадии дробления яйца:

- А – ланцетника
- Б – лягушки
- В – птицы

Задание 7. а) выберите названия систематических групп позвоночных, для которых характерен желточный мешок (I) и б) названия классов позвоночных животных, у которых желточный мешок образуется только из энтодермы и мезодермы (II). Ответ запишите в верхней строке таблицы.

I:	II:
1. Хрящевые рыбы	1. Хрящевые рыбы
2. Костные рыбы	2. Костные рыбы
3. Пресмыкающиеся	3. Ланцетники
4. Птицы	4. Пресмыкающиеся
5. Млекопитающие	5. Птицы
	6. Млекопитающие

Задание 8. Определите по рисунку способы закладки мезодермы у планарии (вверху) и у ланцетника (внизу). Сделайте подписи.



Задание 10. Воспользуйтесь списком и 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 кожи, 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 и задняя кишка у беспозвоночных животных, средняя кишка у беспозвоночных животных, хорда, щитовидная железа, эпифиз

Эктодерма	Энтодерма	Мезодерма

Задание 9. Назовите стадии развития животных с полным и неполным превращением. Сделайте подписи к рисунку.

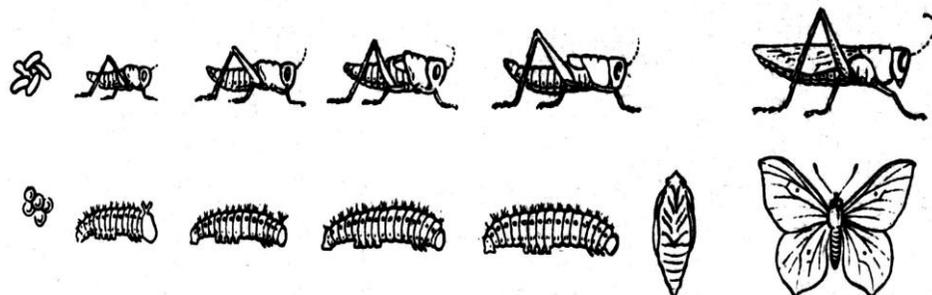


Рис. Развитие насекомых с полным и неполным превращением

Задание 11. Заполните таблицу «Типы онтогенеза».

Тип онтогенеза	Характеристика
1)	
2)	
3)	

7. Типы постэмбрионального развития: ... и не прямое.
8. У организмов, яйцеклетки которых содержат малое количество желтка, наблюдается ... постэмбриональное развитие.
9. Стадии развития с неполным превращением: яйцо, ... , взрослая особь.
10. Зигота содержит диплоидный набор хромосом, а каждая хромосома состоит из ... хроматиды.
11. Стадии развития с полным превращением: яйцо, личинка, ..., взрослая особь.

Задание 12. Впишите пропущенное слово или понятие.

1. **Организмы, у которых во взрослом состоянии бластопор выполняет функции рта, называются ...**
2. Организмы, у которых во взрослом состоянии бластопор превращается в анальное отверстие, а рот развивается на противоположном конце тела, называются ...
3. Отдельные пласты клеток, занимающие определенное положение в зародыше, из которых в дальнейшем развиваются все системы органов, называются ... листки.
4. Из эктодермы развиваются: ... система, органы чувств и кожный эпителий.
5. Из энтодермы развиваются: ..., эпителий кишечной трубки, пищеварительные железы и органы дыхания.
6. Из мезодермы развиваются: все виды соединительной ткани (кости, хрящи, сухожилия, подкожная клетчатка), ..., кровеносная, половая и выделительная системы.

Занятие № 20. Тема: **ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ ПО РАЗДЕЛУ «ОСНОВЫ ЦИТОЛОГИИ. РАЗМНОЖЕНИЕ И ОНТОГЕНЕЗ»** «__» _____ 201_ г.

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

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

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 и методы 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 соли 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.
12. Строение, виды и функции РНК. АТФ и ее роль в клетке.
13. Прокариоты и эукариоты.
14. Строение клетки. Классификация органоидов клетки.
15. Строение и функции оболочки растительной и животной клетки.
16. Биологическая (элементарная) мембрана, её модели, свойства и функции. Строение плазмалеммы.
17. Молекулярный транспорт. Межклеточные контакты.
18. Строение и функции гиалоплазмы.
19. Строение и функции мембранных органоидов общего назначения (эндоплазматической сети; комплекса Гольджи; лизосом; митохондрий; пластид; вакуолей растительной клетки).
20. Строение и функции немембранных органоидов общего назначения (рибосомы, клеточный центр) и органоидов специального значения.
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

ЛИТЕРАТУРА

1. *Биология* для поступающих в вузы / Р. Г. Заяц [и др.]. 5-е изд., испр. Минск : Выш. шк., 2015. 639 с.
2. *Биология* для абитуриентов : вопросы, ответы, тесты, задачи / Р. Г. Заяц [и др.]. Минск : Юнипресс, 2011. 816 с.
3. *Биология. Тесты* : для поступающих в вузы / Р. Г. Заяц, В. Э. Бутвиловский, В. В. Давыдов. Минск : Выш. шк., 2015. 749 с.
4. *Биология* для подготовительного отделения : сб. задач / В. Э. Бутвиловский [и др.]. 4-е изд. испр. Минск : БГМУ, 2015. 122 с.
5. *Биология* : терминологический словарь / Р. Г. Заяц [и др.]. Минск : Выш. шк., 2013. 223 с.
6. *Биология* : весь школьный курс в таблицах / Р. Г. Заяц [и др.]. Минск : Юнипресс Маркет», 2014. 672 с.
7. *Биология* : учеб. пособие для 7-го кл. общеобразоват. шк. / В. Тихомиров [и др.] ; под ред. В. А. Тихомирова. Минск : Нар. асвета, 2010. 199 с.
8. *Заяц, Р. Г.* Биология. Для школьников, абитуриентов, студентов / Р. Г. Заяц, В. Э. Бутвиловский, В. В. Давыдов. 2-е изд. Минск : Букмастер, 2015. 256 с.
9. *Камлюк, Л. В.* Биология : учеб. пособие для 8-го кл. общеобразоват. шк. / Л. В. Камлюк, Е. С. Шалапенок. 3-е изд., доп. Минск : Нар. асвета, 2010. 222 с.
10. *Мащенко, М. В.* Биология : учеб. пособие для 9-го кл. общеобразоват. шк. / М. В. Мащенко, О. Л. Борисов. 2-е изд. Минск : Нар. асвета, 2006. 263 с.
11. *Общая* биология : учеб. пособие для 10-го кл. общеобразоват. шк. / Н.Д. Лисов [и др.] ; под ред. Н. Д. Лисова. Минск : Ураджай, 2009. 230 с.
12. *Общая* биология : учеб. пособие для 11-го кл. общеобразоват. шк. / С. С. Маглыш [и др.] ; под ред. С. С. Маглыш. Минск : Нар. асвета, 2010. 231 с.

Репозиторий БГМУ