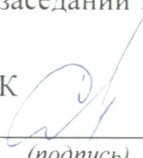


Методические указания обсуждены на заседании методического совета СПК «19» 03 2021 года.  
Протокол № 7,

Председатель методического совета СПК  
Сергеева С.И.

  
(подпись)

Методические указания одобрены на заседании педагогического совета СПК  
«26» 03 2021 года.                      Протокол № 7.

Председатель педагогического совета СПК  
Облиенко А.В.

  
(подпись)

# БИОЛОГИЯ

*Методические указания  
для выполнения практических и самостоятельных работ  
студентами  
строительно-политехнического колледжа  
всех специальностей*

Воронеж 2021

*Составитель И.В. Аристова*

**Биология:** методические указания для выполнения практических и самостоятельных работ студентами строительного-политехнического колледжа всех специальностей / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост.: И. В. Аристова;. – Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2021.– 39 с.

Методические рекомендации по проведению практических занятий по учебной дисциплине «Биология» разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего образования, рабочей программы учебной дисциплины «Биология», учебного плана по программе подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ), для специальностей СПО.

Методические указания подготовлены в электронном виде и содержатся в файле LR4 FOPI.pdf.

**Рецензент** – Е.В. Литвинов, д.м.н., доцент, заведующий кафедрой физического воспитания и спорта.

*Издается по решению редакционно-издательского совета  
Воронежского государственного технического университета*

**ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ**  
по учебной дисциплине **Биология**

№ п/п	Название практических работ	Количество часов
1	Решение задач на строение и свойства белков, углеводов, липидов и нуклеиновых кислот	2
2	Изучение строения растительной и животной клетки	2
3	Сравнительная характеристика ДНК и РНК	2
4	Митоз - универсальный способ деления соматических клеток	2
5	Размножение организмов. Строение половых клеток. Гаметогенез.	2
6	Составление простейших схем моногибридного и дигибридного скрещивания.	2
7	Решение генетических задач	2
8	Выявление мутагенов в окружающей среде и косвенная оценка возможного их влияния на организм	2
9	Анализ и оценка этических аспектов развития некоторых исследований в биотехнологии	2
10	Анализ и оценка различных гипотез происхождения жизни и человека	2

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящие методические указания по дисциплине Биология составлены в соответствии с требованиями ФГОС СПО. Практические задания направлены на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных практических умений, они составляют важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки по освоению ППССЗ по специальности.

**Результат выполнения практических работ оценивается – по 5-балльной системе оценивания(5,4,3,2).**

Критерии оценок едины для выполнения всех практических работ по дисциплине Биология.

### **Отметка "5"**

Практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающиеся работали полностью самостоятельно: подобрали необходимые для выполнения предлагаемых работ источники знаний, показали необходимые для проведения практических и самостоятельных работ теоретические знания, практические умения и навыки.

### **Отметка "4"**

Практическая или самостоятельная работа выполнена студентами в полном объеме и самостоятельно. Допускается отклонение от необходимой последовательности выполнения, не влияющее на правильность конечного результата (перестановка пунктов типового плана, последовательность выполняемых заданий, ответы на вопросы). Используются указанные источники знаний. Работа показала знание основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы.

### **Отметка "3"**

Практическая работа выполнена и оформлена с помощью преподавателя. На выполнение работы затрачено много времени (дана возможность доделать работу дома). Обучающийся показал знания теоретического материала, но испытывали затруднения при самостоятельной работе со статистическими материалами.

### **Отметка "2"**

Выставляется в том случае, когда обучающийся оказался не подготовленными к выполнению этой работы. Полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Обнаружено плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1

**ТЕМА: Решение задач на строение и свойства белков, углеводов, липидов и нуклеиновых кислот.**

Цель: проверить, закрепить и углубить знания о строении и свойствах белков, углеводов, липидов и нуклеиновых кислот.

**Ход работы:**

**Задания (1 – 5 баллов)**

1. Выберите связи, характерные *ненасыщенным* ВКК: 1) C–C; 2) –C–O–; 3) C=C; 4) –CO– SH–.
2. Заполните уравнение реакции: .....+.....= мальтоза.
3. Выберите изображение пептидной связи: 1) –C(O) –OH; 2) –CO –NH–; 3) –C(O) –SH–; 4) –NH<sub>2</sub>.
4. Составьте дипептид: NH<sub>2</sub>–CH(CH<sub>3</sub>)COOH+ NH<sub>2</sub>–CH(CH<sub>3</sub>)COOH=
5. В молекуле сложных углеводов мономерами являются: 1) жирные кислоты; 2) нуклеотиды;
- 3) моносахариды; 4) аминокислоты.
6. Изобразите схематично общее строение нуклеотида и укажите его структурные компоненты.
7. В молекуле рибозы содержится атомов углерода: 1) 2, 2) 5, 3) 6, 4) 8.
8. В организме человека запасные углеводы содержатся в виде:
  - 1) инулина; 2) сахарозы; 3) крахмала; 4) гликогена.
9. Сколько водородных связей соединяют между собой аденин и тимин соседних цепей молекулы ДНК: 1) 4; 2) 1; 3) 3; 4) 2.
10. При полном окислении 1грамма белков выделяется энергии:
  - 1) 15,8 кДж, 2) 38,9 кДж, 3) 17,6 кДж, 4) 40 кДж.
11. Изобразите схему строения нуклеотида РНК, указав структурные компоненты.
12. Разрушение первичной структуры белка есть: 1) раздражимость, 2) ренатурация, 3) денатурация, 4) деструкция.
13. Один виток молекулы ДНК содержит следующее количество нуклеотидов:
  - 1) 10, 2) 15, 3) 20, 4) 40.
14. Заполните таблицу:
 

Дисахариды	Мономеры

1. Мальтоза ..... + .....
2. Сахароза ..... + .....
3. Лактоза ..... + .....

15. Молекулу жира образуют: а) аминокислоты, б) клетчатка, в) глицерин, г) энзимы, д) ВКК.

*Ответы:* 1) а, в, г; 2) а, г, д; 3) в, д; 4) в, г, д

16. В молекуле ДНК можно обнаружить следующие нуклеотиды:

- а) А; б) Г; в) Ц; г) Т; д) У

*Ответы:* 1) а, б, в, г; 2) а, в, г, д; 3) а, б, в, д; 4) б, в, г, д

17. В одной полинуклеотидной цепи нуклеотиды соединены между собой связью: 1) водородной; 2) ковалентной; 3) ионной; 4) макроэргической.

18. Простыми углеводами являются:

- а) хитин, б) лактоза, в) фруктоза, г) инулин, д) крахмал, е) ПВК.

19. Структура белковой молекулы, в которой несколько полипептидных цепей удерживаются вместе межмолекулярными связями, называется:

- 1) первичной; 2) вторичной; 3) третичной; 4) четвертичной.

20. В молекуле РНК можно обнаружить следующие нуклеотиды: а) А; б) Г; в) Ц; г) Т; д) У.

*Ответы:* 1) а, б, в, г; 2) а, в, г, д; 3) а, б, в, д; 4) б, в, г, д.

21.  $\alpha$ -спираль и  $\beta$ -слой представляют собой структуру белка:

- 1) четвертичную; 2) третичную; 3) вторичную; 4) первичную.

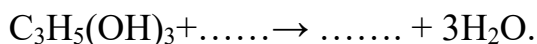
22. Связи, с помощью которых образуются олиго-полисахариды называются:

- 1) пептидными,  
2) водородными, 3) гликозидными, 4) глобулярными.

23. Первичной структурой белка называют: 1)  $\beta$ -слой; 2) глобулу;

- 3) количество АК в белковой молекуле; 4) последовательность А/К в полипептидной цепи.

24. Заполните недостающие компоненты в уравнении реакции:



25. Заполнить таблицу:

<i>Углевод</i>	Функция	<i>Углевод</i>	Функция
Глюкоза		Целлюлоза	



6. Сколько А/К остатков содержится в молекуле гемоглобина массой 178000, если масса одного А/К остатка равна 250.
7. Белок крови человека имеет относительную молекулярную массу 15000. Определить количество А/К-остатков в молекуле этого белка, принимая во внимание, что относительная молекулярная масса одной А/К равна 100.
8. Используя принцип комплементарности постройте молекулу ДНК если: *1-ая цепь ДНК*: ГТА ЦАТ ГАЦ.
9. Определить количество ВКК (в граммах), выделившееся в результате синтеза жира, если известно, что в реакцию вступило 10 молекул спирта глицерола. (Масса одной молекулы ВКК=150 гр.).
10. В молекуле ДНК А-нуклеотидов 20, Г-нуклеотидов 10. Определите количество остатков дезоксирибозы в данной молекуле ДНК.
11. Постройте молекулу ДНК, используя принцип комплементарности если: *1-ая цепь ДНК*: ААТ ГГЦ ТГЦ ЦЦА
12. Вычислите молекулярную массу дисахарида мальтозы, образованную в результате поликонденсации 2-х молекул глюкозы.

#### **Задания (8-10 баллов)**

1. Определить, сколько граммов жиров необходимо употребить спортсмену, чтобы компенсировать расход в 11670 кДж энергии на одну тренировку в день.
2. Какова относительная молекулярная масса полисахарида, образованного соединением 10 молекул глюкозы путем поликонденсации?
3. Определить количество воды (в граммах), выделившееся в результате синтеза белка, состоящего из 101 аминокислотного остатка.
4. При окислении 100 г жира выделилось 1550 кДж энергии. Сколько жира (в граммах, %) не подверглось окислению?
5. При окислении 100 г углеводов выделилось 1230 кДж энергии. Сколько углеводов (в граммах, %) не подверглось окислению?
6. При окислении 100 г жира выделилось 1690 кДж энергии. Сколько жира (в граммах, %) не подверглось окислению?
7. Одна из цепей молекулы ДНК имеет следующее строение: *1-ая цепь ДНК*: ААА ТГЦ ЦТТ ТАГ.  
Постройте молекулу ДНК, используя принцип комплементарности. Определите количество нуклеотидов в молекуле ДНК в %.
8. За одну тренировку легкоатлет расходует 3520 кДж энергии. Какое количество углеводов пищи (гр.) может компенсировать этот расход энергии?



## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2

**Тема:** Сравнительная характеристика строения растительной и животной клетки.

**Цель работы:** ознакомиться с особенностями строения клеток растений и животных организмов, выявить принципиальное единство их строения.

**Таблица «Сходства и отличия растительной и животной клетки».**

Заполнить таблицу, указав состав органоидов и особенности их функционирования для растительной и животной клеток.

Сходства	Отличия

**Вывод:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

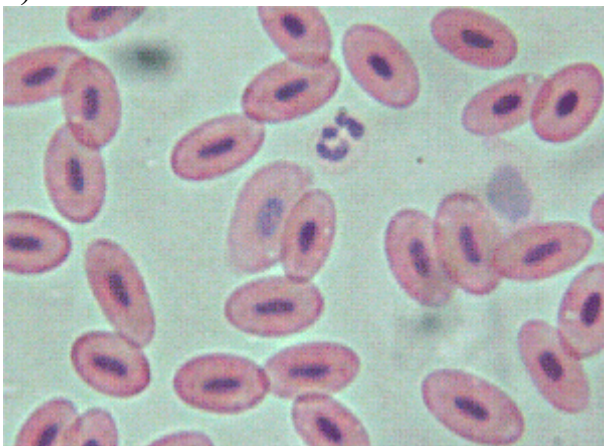


Рис.1 Формы растительных клеток



Рис. 2 Растительная клетка под микроскопом

а)



б)

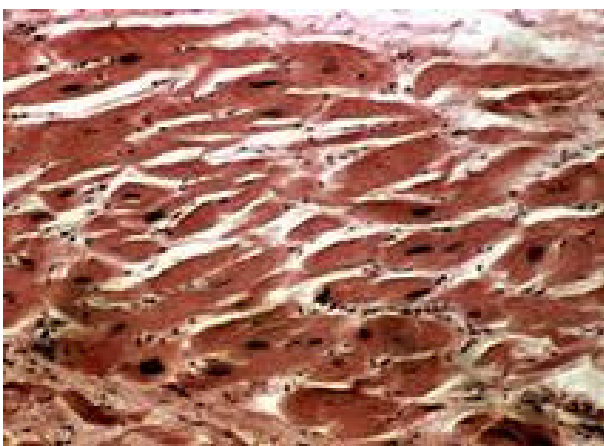


Рис. 4 Микропрепараты тканей животных а) кровь; б) мышечная ткань

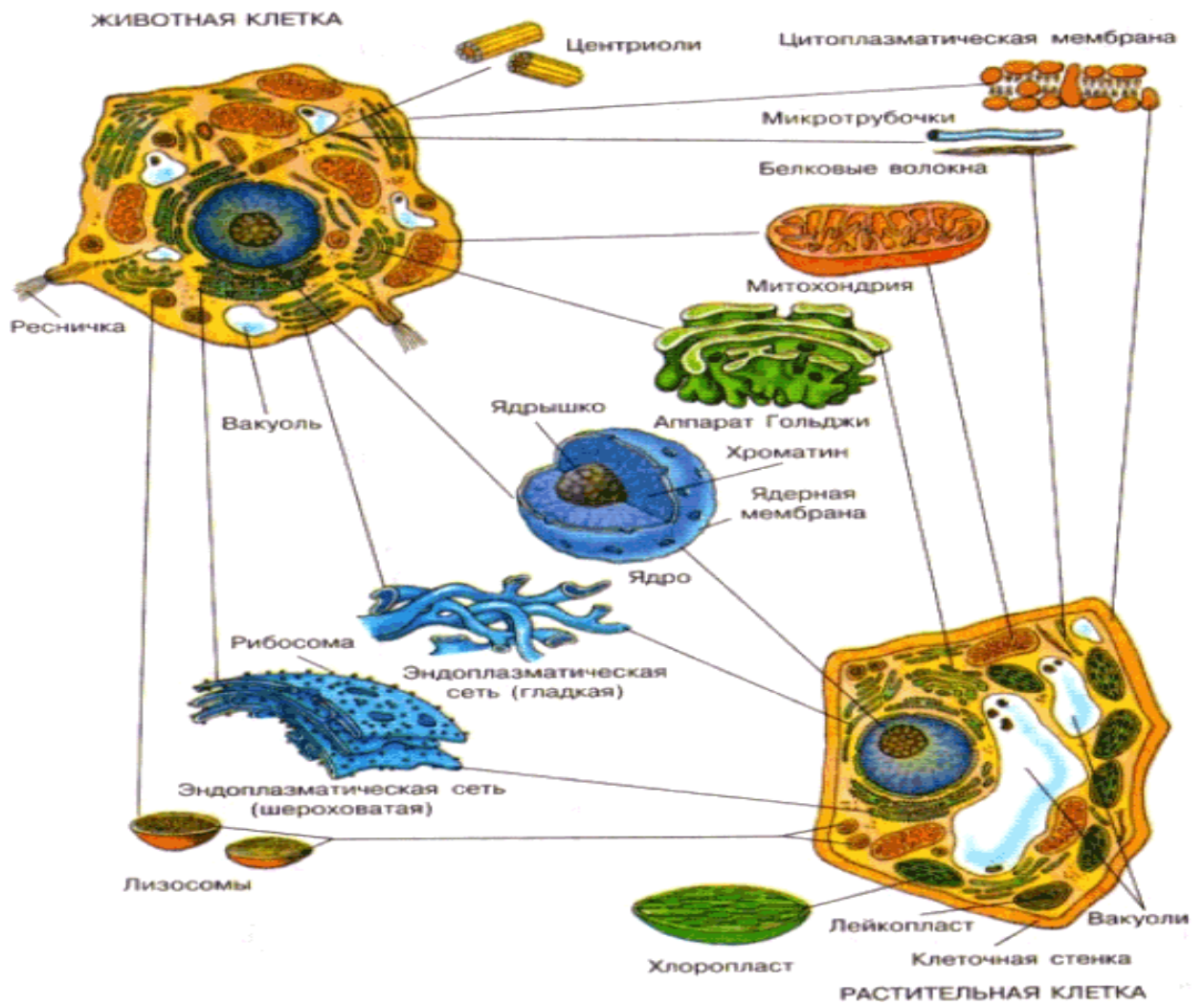


Рис. 5 Растительная и животная клетка

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №3

**Тема:** Сравнительная характеристика ДНК и РНК.

**Цель:** обобщение знаний о строении и функциях нуклеиновых кислот

**Оборудование:** рисунки учебника, таблицы, модель ДНК, доска.

### Ход работы

#### 1. Заполнение таблицы ДНК и РНК

Признаки	РНК	ДНК
Местонахождение в клетке	Ядро, рибосомы, митохондрии, хлоропласты	Ядро, хлоропласты, митохондрии,
Местонахождение в ядре	Ядрышко	Хромосомы
Строение молекулы	Одинарная цепь	Двойная спирально закрученная цепь
Мономеры нуклеотиды	Рибонуклеотиды	Дезоксирибонуклеотиды
Состав нуклеотида	Азотистое основание (аденин, гуанин, урацил, цитозин), углевод – рибоза и фосфорная кислота	Азотистое основание (аденин, гуанин, тимин, цитозин), углевод – дезоксирибоза и фосфорная кислота
Азотистые основания	Аденин (А) Гуанин (Г) Урацил (У) Цитозин (Ц)	Аденин (А) Гуанин (Г) Тимин (Т) Цитозин (Ц)
Свойства	Не способна к самоудвоению	Способна к самоудвоению (репликации) по принципу комплементарности: А-Т, Т-А, Г-Ц, Ц-Г
Функции	иРНК переписывает и передает информацию о первичной структуре белковой молекулы; рРНК входит в состав рибосом; тРНК переносит аминокислоты к рибосомам	Хранит, воспроизводит, и передает информацию о структуре белка

2. Контрольные вопросы:

1. Какие химические элементы составляют большую часть массы клетки?

1. Что такое микроэлементы? Приведите примеры и охарактеризуйте их биологическое значение.

2. Каково строение молекулы воды? Каково биологическое значение воды в клетке?
3. Какие минеральные соли входят в состав живых организмов?
4. Какие органические вещества входят в состав клетки?
5. Из каких простых органических соединений (мономеров) состоят белки?
6. Какие функции белков вам известны?
7. Какие группы углеводов вам известны?
8. Какой простой углевод служит мономером крахмала, гликогена, целлюлозы?
9. Перечислите функции углеводов. Какие клетки наиболее богаты углеводами?
10. Что такое липиды?
11. Молекулы, каких веществ образуются при расщеплении жиров?
12. Откуда в организме берется метаболическая вода?
13. Что такое нуклеиновые кислоты? Какие типы нуклеиновых кислот вы знаете?
14. Кто и когда установил структуру нуклеиновых кислот?
15. Что является мономером нуклеиновых кислот?
16. Что входит в состав нуклеотидов ДНК и РНК?
17. Чем строение молекул ДНК отличается от иРНК?

**3. Выполните задания: А. Что характерно для ферментов? (Три ответа).**

- 1) представляют собой фрагменты молекулы ДНК;
- 2) имеют белковую природу;
- 3) ускоряют химические реакции;
- 4) участвуют в терморегуляции;
- 5) регулируют процессы жизнедеятельности;
- 6) могут содержать витамины.

Б. Раскройте не менее 3-х функций белков, расположенных в плазматических мембранах клетки.



## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 4

**Тема: Митоз - универсальный способ деления соматических клеток.**

**Цель:** закрепить процессы и механизмы реализации генетической информации, роль ДНК и РНК в сохранении и передаче наследственной информации, продемонстрировать основные этапы деления соматической клетки, ознакомиться с изменениями в ядре при митозе.

**Оборудование:** таблица «Митоз», микроскоп, микропрепараты: Митоз в корешке лука, в яйце аскариды.

### Ход работы

#### Задание 1. Изучить интерфазу и фазы митоза.

Рассмотреть готовые микропрепараты под микроскопом (таб.1).

Таблица 1.

№ п/п

Методика выполнения практического занятия

Выводы

1

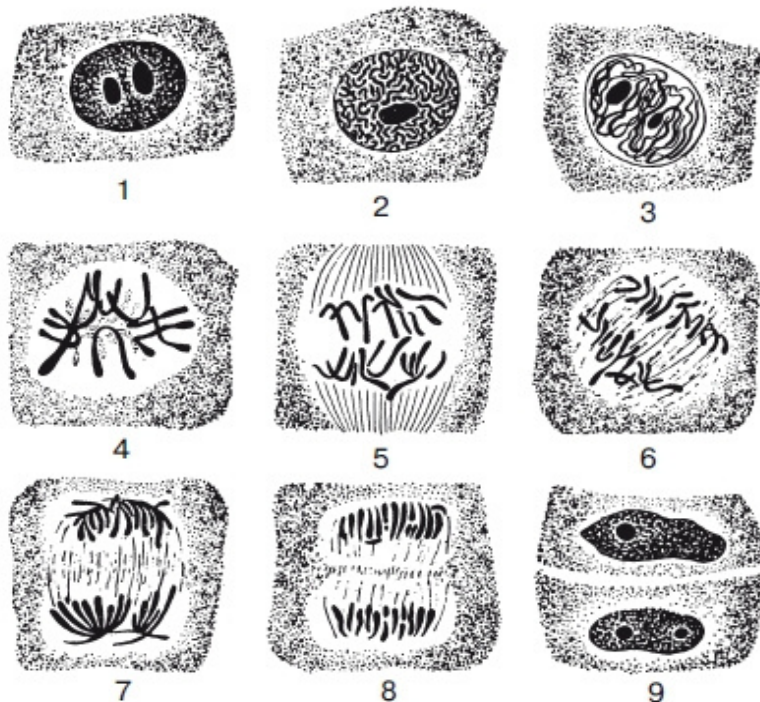
Установка микроскопа

Профессиограмма

2

Рассмотреть под микроскопом митоз в клетках корешка лука, в яйце аскариды

Зарисовать фазы митоза и описать какие изменения происходят с хромосомой в каждом периоде митоза



*Рис.1. Схема митоза в клетках корешка лука*

**Контроль конечного уровня знаний***Вариант I*

1. Митоз- это процесс:
  - А) непрямого деления;
  - Б) прямого деления;
  - В) гибели клетки.
2. В митозе расхождение хроматид к полюсам клетки происходит в:
  - А) профазе;
  - Б) анафазе;
  - В) метафазе.
3. В ходе деления клетки хромосомы выстраиваются в экваториальной плоскости в:
  - А) профазе;
  - Б) анафазе;
  - В) метафазе.
4. Простое бинарное деление характерно для клеток:
  - А) прокариот;
  - Б) растений;
  - В) животных.
5. При амитозе не происходит:
  - А) образования веретена деления,
  - Б) спирализации хроматина,
  - В) равномерное распределение ДНК.

*Вариант II*

1. Хромосомы выстраиваются на экваторе клетки в:
  - А) профазе,
  - Б) анафазе,
  - В) метафазе.
2. Кариокинез - это:
  - А) деление клетки,
  - Б) деление цитоплазмы,
  - В) клеточная гибель.
3. В анафазе:
  - А) образуется веретено деления,
  - Б) хроматиды расходятся к полюсам клетки,
  - В) распадаются нити веретена деления.
4. Некроз - это:
  - А) гибель клетки,
  - Б) деление клетки,
  - В) деление ядра.
5. Две дочерние клетки с одинаковым набором хромосом образуются в процессе:
  - А) мейоза,



- Б) митоза,
- В) амитоза.

### *Вариант III*

#### *Биологический диктант*

- Митоз - ... Кариотип - ...
- Мейоз - ... Кариокинез - ...
- Интерфаза-... Цитокинез- ...
- Апоптоз - ... Амитоз- ...

### **Контроль знаний**

1. Что такое митоз и какова его биологическая сущность?
2. Назовите фазы митоза и дайте им краткую характеристику.
3. Каково соотношение между жизненным, клеточным и митотическим циклами?
4. На какой стадии митоза наиболее удобно изучать форму и размер хромосом?  
Почему?
5. Перечислите, какой формы могут быть хромосомы?
6. На какой стадии клеточного цикла происходит репродукция хромосом?
7. Что такое идиограмма хромосом?
8. Что называется кариотипом?
9. Если клетки хромосомы представляют собой генетический материал, то все клетки организма, образовавшиеся в результате митоза, должны обладать одинаковым генотипом. Как можно проверить это, исследуя многоклеточные растения?
10. В чем состоит сходство и различие между митозом и мейозом?
11. Допустим, что в ходе эволюции не выработался бы процесс мейоза. К чему бы это привело?
12. Опишите, как выглядит интерфазное ядро под микроскопом?
13. Как выглядит под микроскопом ранние и поздние стадии профазы, метафазы, анафазы и телофазы?
14. Если в клетке видны хромосомы, а ядерной оболочки и ядрышка нет, то какая это стадия митоза?
15. Если в клетке хорошо видно веретено деления, а все хромосомы находятся в одной плоскости, то какая это стадия митоза?
16. Почему каждая дочерняя клетка получает одинаковое количество хромосом и ДНК?

### **Практическое занятие №5**

## Тема: Размножение организмов. Строение половых клеток. Гаметогенез.

**ЦЕЛЬ:** закрепить особенности бесполого и полового размножения; применять знания о мейозе для объяснения механизмов передачи наследственной информации при половом размножении; знать особенности строения и развития мужских и женских половых клеток; закрепить сущность процесса гаметогенеза.

**Оборудование:** Микроскоп, микропрепараты (яйцеклетка у млекопитающих, беззубки, сперматозоиды петуха), цветные карандаши, простые карандаши, резинка, таблица «Сперматогенез и Овогенез».

### Ход работы

**ЗАДАНИЕ 1.** Изучить способы бесполого размножения растений и животных. Пользуясь рисунком № 1 дать характеристику и сделать краткое описание способов бесполого размножения, привести примеры.

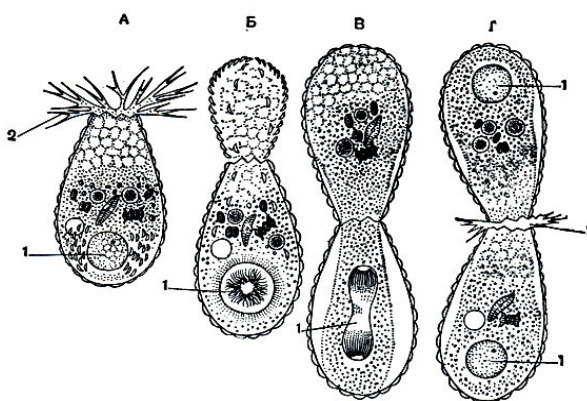
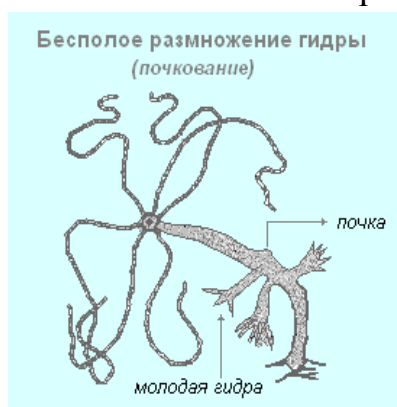




Рис.1

**ЗАДАНИЕ 2.** Изучить строение куриного яйца.

Пользуясь рисунком № 2 рассмотреть и зарисовать строение куриного яйца.



Изучить строение сперматозоида.

Пользуясь рисунком №3 изучить и зарисовать строение сперматозоида.

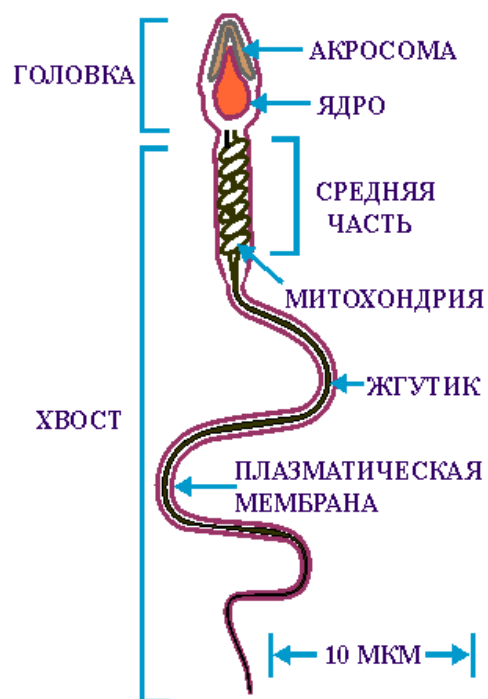


Рис.3

**ЗАДАНИЕ 4.** Изучить периоды гаметогенеза.

Схематично зарисовать периоды гаметогенеза (рис. 4).

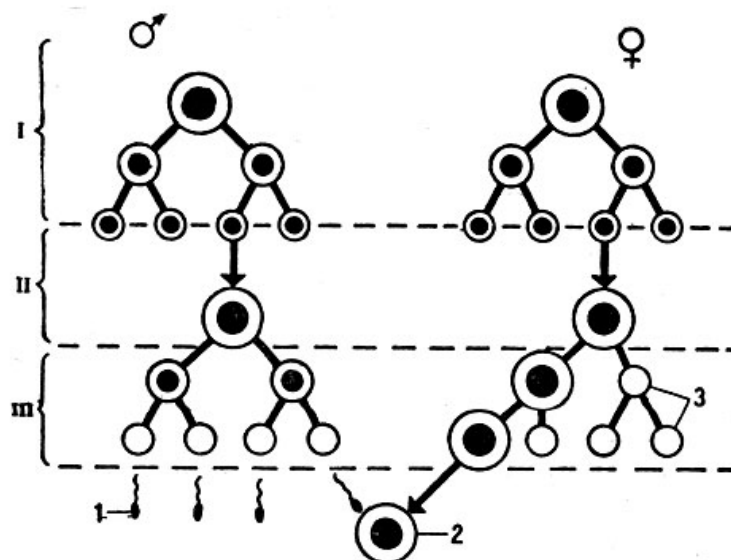


Рис 4.

Заполнить таблицу № 2. Митоз и мейоз

Таблица 2

Фаза	Процесс
Интерфаза	
Мейоз	
Первое деление	
Второе деление	
1. Интерфаза	
2. Профаза	
3. Метафаза	

## Контроль конечного уровня знаний

### Вариант I

I. Назовите основные типы размножения:

- А) половое;
- Б) вегетативное;
- В) спорообразование;
- Г) бесполое;
- Д) конъюгация.

2. Какие из перечисленных явлений характерны для метафазы митоза:

- А) удвоение хромосом;
- Б) упорядочение размещения хромосом;
- В) расхождение хроматид к полюсам клетки;
- Г) окончание формирования ахроматинового веретена;
- Д) деспирализация хромосом.

3. Сколько хромосом имеет дочерняя клетка, если митотически разделившаяся клетка имела их 14:

- А) 28;
- Б) 7;
- В) 14;
- Г) 56;
- Д) 5.

4. В каком периоде сперматогенеза происходит мейоз:

- А) размножение;
- Б) рост;
- В) созревание;
- Г) формирование;
- Д) оплодотворение.

5. Укажите количество хромосомных комплексов в профазе митоза клетки:

- А)  $n$ ; Б)  $2n$ ; В)  $3n$ ; Г)  $4n$ ; Д)  $5n$ .

### Вариант II

1. Митоз имеет важное биологическое значение потому что:

- А) лежит в основе механизма образования гамет;
- Б) обеспечивает сохранение исходного хромосомного набора;
- В) обеспечивает генетическую однородность дочерних клеток;
- Г) обеспечивает редукцию хромосомного набора;
- Д) лежит в основе образования спор растений.

2. Профаза первого деления мейоза отличается от профазы митоза тем, что:

- А) осуществляется спирализация хромосом;
- Б) происходит кроссинговер;
- В) имеет место удвоение хромосом;
- Г) имеет место сближение гомологичных хромосом;

Д) происходит конъюгация хромосом.

3. В какой стадии профазы I происходит процесс кроссинговера:

- А) зиготена;
- Б) пахитена;
- В) лептотена;
- Г) диплотена;
- Д) диакинез.

4. В какой фазе мейоза (1 или 2) происходит расхождение к полюсам клетки хромосом, хроматид:

- А) профаза;
- Б) метафаза;
- В) анафаза;
- Г) телофаза;
- Д) интерфаза.

5. Назовите отличия овогенеза от сперматогенеза:

- А) стадия роста выражена хорошо;
- Б) стадия размножения продолжается в течение всего репродуктивного периода;
- В) стадия формирования отсутствует;
- Г) зона роста выражена слабо;
- Д) неравномерный цитокинез.

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №6**

**Тема: Составление простейших схем моногибридного и дигибридного скрещивания.**

**Цель:** Изучить алгоритм решения задач на моногибридное и дигибридное скрещивание, применение основных законов наследования

**Оснащение:**

- информационные источники
- схемы и рисунки

**Ход работы:**

**Задание:**

1 Вспомнить основные законы наследования признаков (использовать текст учебника А.А. Каменский, Е.А. Криксунов, В.В. Пасечник Общая биология, 10-11 кл и дополнительный материал)

2 Ознакомиться с правилами оформления генетических задач

3 Коллективный разбор задач на моногибридное и дигибридное скрещивание

4 Самостоятельно решить задачи на моногибридное и дигибридное скрещивание, подробно описывая ход решения и сформулировать полный ответ

5 Решить предложенные тесты с оформлением задачи. Провести взаимопроверку

6 Обсудить результаты в группе: что вызвало сложности, что осталось непонятным.

### **Задачи на моногибридное скрещивание**

Задача № 1. У крупного рогатого скота ген, обуславливающий черную окраску шерсти, доминирует над геном, определяющим красную окраску. Какое потомство можно ожидать от скрещивания гомозиготного черного быка и красной коровы?

Разберем решение этой задачи. Вначале введем обозначения. В генетике для генов приняты буквенные символы: доминантные гены обозначают прописными буквами, рецессивные — строчными. Ген черной окраски доминирует, поэтому его обозначим А. Ген красной окраски шерсти рецессивен — а. Следовательно, генотип черного гомозиготного быка будет АА. Каков же генотип у красной коровы? Она обладает рецессивным признаком, который может проявиться фенотипически только в гомозиготном состоянии (организме). Таким образом, ее генотип аа. Если бы в генотипе коровы был хотя бы один доминантный ген А, то окраска шерсти у нее не была бы красной.

Теперь, когда генотипы родительских особей определены, необходимо составить схему теоретического скрещивания.

Черный бык образует один тип гамет по исследуемому гену — все половые клетки будут содержать только ген А. Для удобства подсчета выписываем только типы гамет, а не все половые клетки данного животного. У гомозиготной коровы также один тип гамет — а. При слиянии таких гамет между собой образуется один, единственно возможный генотип — Аа, т.е. все потомство будет единообразно и будет нести признак родителя, имеющего доминантный фенотип — черного быка. Таким образом, можно записать следующий ответ: при скрещивании гомозиготного черного быка и красной коровы в потомстве следует ожидать только черных гетерозиготных телят.

**Следующие задачи следует решить самостоятельно, подробно описав ход решения и сформулировав полный ответ (варианты определяет преподаватель).**

Задача № 2. Какое потомство можно ожидать от скрещивания коровы и быка, гетерозиготных по окраске шерсти?

Задача № 3. У морских свинок вихрастая шерсть определяется доминантным геном, а гладкая — рецессивным.

1. Скрещивание двух вихрастых свинок между собой дало 39 особей с вихрастой шерстью и 11 гладкошерстных животных. Сколько среди особей, имеющих доминантный фенотип, должно оказаться гомозиготных по этому признаку?

2. Морская свинка с вихрастой шерстью при скрещивании с особью, обладающей гладкой шерстью, дала в потомстве 28 вихрастых и 26 гладкошерстных потомков. Определите генотипы родителей и потомков.

Задача № 4. На звероферме получен приплод в 225 норок. Из них 167 животных имеют коричневый мех и 58 норок голубовато-серой окраски. Определите генотипы исходных форм, если известно, что ген коричневой окраски доминирует над геном, определяющим голубовато-серый цвет шерсти.

Задача № 5. У человека ген карих глаз доминирует над геном, обуславливающим голубые глаза. Голубоглазый мужчина, один из родителей которого имел карие глаза, женился на кареглазой женщине, у которой отец имел карие глаза, а мать — голубые. Какое потомство можно ожидать от этого брака?

Задача № 6. Альбинизм наследуется у человека как рецессивный признак. В семье, где один из супругов альбинос, а другой имеет пигментированные волосы, есть двое детей. Один ребенок альбинос, другой — с окрашенными волосами. Какова вероятность рождения следующего ребенка-альбиноса?

### Задачи на дигибридное скрещивание

Задача № 1. Выпишите гаметы организмов со следующими генотипами: ААВВ; ааbb; ААЬЬ; ааВВ; АаВВ; Аabb; АаВЬ; ААВВСС; ААЬЬСС; АаВЬСС; АаВЬСс.

Разберем один из примеров. При решении подобных задач необходимо руководствоваться законом чистоты гамет: гамета генетически чиста, так как в нее попадает только один ген из каждой аллельной пары. Возьмем, к примеру, особь с генотипом АаВbСс. Из первой пары генов — пары А — в каждую половую клетку попадает в процессе мейоза либо ген А, либо ген а. В ту же гамету из пары генов В, расположенных в другой хромосоме, поступает ген В или b. Третья пара также в каждую половую клетку поставляет доминантный ген С или его рецессивный аллель — с. Таким образом, гамета может содержать или все доминантные гены — АВС, или же рецессивные — abc, а также их сочетания: АВс, AbС, Abe, aBC, aBc, a bC.

Чтобы не ошибиться в количестве сортов гамет, образуемых организмом с исследуемым генотипом, можно воспользоваться формулой  $N = 2^n$ , где N — число типов гамет, а n — количество гетерозиготных пар генов. В



правильности этой формулы легко убедиться на примерах: гетерозигота  $Aa$  имеет одну гетерозиготную пару; следовательно,  $N = 2^1 = 2$ . Она образует два сорта гамет:  $A$  и  $a$ . Дигетерозигота  $AaBb$  содержит две гетерозиготные пары:  $N = 2^2 = 4$ , формируются четыре типа гамет:  $AB$ ,  $Ab$ ,  $aB$ ,  $ab$ . Тригетерозигота  $AaBbCc$  в соответствии с этим должна образовывать 8 сортов половых клеток ( $N = 2^3 = 8$ ), они уже выписаны выше.

Задача № 2. У крупного рогатого скота ген комолости доминирует над геном рогатости, а ген черного цвета шерсти — над геном красной окраски. Обе пары генов находятся в разных парах хромосом.

1. Какими окажутся телята, если скрестить гетерозиготных по обоим парам признаков быка и корову?
2. Какое потомство следует ожидать от скрещивания черного комолого быка, гетерозиготного по обоим парам признаков, с красной рогатой коровой?

Задача №3. У собак черный цвет шерсти доминирует над кофейным, а короткая шерсть — над длинной. Обе пары генов находятся в разных хромосомах.

1. Какой процент черных короткошерстных щенков можно ожидать от скрещивания двух особей, гетерозиготных по обоим признакам?
2. Охотник купил черную собаку с короткой шерстью и хочет быть уверен, что она не несет генов длинной шерсти кофейного цвета. Какого партнера по фенотипу и генотипу надо подобрать для скрещивания, чтобы проверить генотип купленной собаки?

Задача № 4. У человека ген карих глаз доминирует над геном, определяющим развитие голубой окраски глаз, а ген, обуславливающий умение лучше владеть правой рукой, преобладает над геном, определяющим развитие леворукости. Обе пары генов расположены в разных хромосомах. Какими могут быть дети, если родители их гетерозиготны?

**Результат деятельности:** отчет

**Защита** – письменная по вопросам теста

**Дополнительный материал**

**I Основные результаты при различных видах скрещивания:**

**Моногибридные расщепления**

- 1) Расщепления нет (все дети одинаковые) – скрещивали двух гомозигот  $AA \times aa$  (первый закон Менделя).
- 2) Расщепление 3:1 (75% / 25%) – скрещивали двух гетерозигот  $Aa \times Aa$  (второй закон Менделя).

3) Расщепление 1:2:1 (25% / 50% / 25%) – скрещивали двух гетерозигот Аа х Аа при неполном доминировании (промежуточном характере наследования).

4) Расщепление 1:1 (50% / 50%) – скрещивали гетерозиготу и рецессивную гомозиготу Аа х аа (анализирующее скрещивание).

### **Первый закон Менделя (закон единообразия, закон доминирования)**

При скрещивании чистых линий (гомозигот) все потомство получается одинаковое (единообразие первого поколения, расщепления нет).

P	AA	x	aa
G			(A) (a)
F <sub>1</sub>	Aa		

У всех потомков первого поколения (F<sub>1</sub>) проявляется доминантный признак (желтый горох), а рецессивный признак (зеленый горох) находится в скрытом состоянии.

### **Второй закон Менделя (закон расщепления)**

При самоопылении гибридов первого поколения (при скрещивании двух гетерозигот) в потомстве получается расщепление 3:1 (75% доминантного признака, 25% рецессивного признака).

F <sub>1</sub>	Aa	x	Aa
G			(A) (A)
	(a) (a)		
F <sub>2</sub>	AA; 2Aa; aa		

### **Неполное доминирование**

Если две гетерозиготы скрещиваются при неполном доминировании (промежуточном характере наследования), то гетерозигота Аа имеет признак, промежуточный между доминантным и рецессивным (например, у ночной красавицы AA красные лепестки, Аа розовые, аа белые). Получается расщепление по фенотипу 1:2:1 (25% / 50% / 25%).

### **Анализирующее скрещивание**

При скрещивании гетерозиготы Аа с рецессивной гомозиготой аа получается расщепление 1:1 (50% / 50%).

P	Aa	x	aa
G			(A) (a)
	(a)		
F <sub>1</sub>	Aa; aa		

### **Дигибридные расщепления**

- 1) Расщепления нет (все дети одинаковые) – скрещивали двух гомозигот  $AABV \times aabb$  (или  $AAbb \times aaBV$ ).
- 2) Расщепление  $9:3:3:1$  – скрещивали двух гетерозигот  $AaBb \times AaBb$  (третий закон Менделя).
- 3) Расщепление  $1:1:1:1$  – скрещивали дигетерозиготу и рецессивную гомозиготу  $AaBb \times aabb$  (анализирующее скрещивание)

## II Правила оформления генетических задач

Используйте при составлении схем скрещивания специальные принятые международные символы:

P - перента - родители. Родительские организмы, взятые для скрещивания отличающиеся наследственными задатками.

F — филис — дети. Гибридное потомство.

F<sub>1</sub> - гибриды I поколения.

F<sub>2</sub> — гибриды II поколения.

G - гаметы A a.

A, B - доминантные гены, отвечающие за доминантные признаки (пример, желтую окраску и гладкую поверхность семян гороха).

a, b — рецессивные гены, отвечающие за развитие рецессивных признаков (пример, зеленой окраски семян гороха и морщинистой поверхности семян гороха)

A, a — аллельные гены, определяющие конкретный признак.

B, b - аллельные гены, определяющие другой какой-либо признак.  
AA, BB - доминантные гомозиготы.

aa, bb — рецессивные гомозиготы.

Aa — гетерозигота при моногибридном скрещивании.

X — скрещивание.

♀ - символ, обозначающий женский пол особи (символ Венеры - зеркало с ручкой).

♂ - символ, обозначающий мужской пол особи (символ Марса - копьё и щит).

**Решая любую задачу по генетике, необходимо придерживаться следующего алгоритма:**

1. Прочитать условие задачи от начала до конца.
2. Перевести данные задачи в генетические символы.
3. Записать условие задачи в краткой форме.

4. Осуществить решение, опираясь на соответствующую закономерность.
5. Прочитать условие задачи еще раз и сверить с решением, то ли найдено.
6. Написать ответ в согласии с условием задачи. Образец решения задачи.

### III Тесты

**1 Соотношением в потомстве признаков по фенотипу 3:1 иллюстрируется**

- А) правило доминирования
- Б) закон расщепления
- В) сцепленное наследование признаков
- Г) множественное действие генов

**2 Определите соотношение генотипов в потомстве при скрещивании гетерозиготных растений ночной красавицы**

- А) 25% AA : 50% Aa : 25% aa
- Б) 50% AA : 50% aa
- В) 50% aa : 25% Aa : 25% AA
- Г) 25% aa : 75% AA

**3 Для получения в первом гибридном поколении всего потомства с доминантными признаками необходимо провести скрещивание**

- А) гомозиготной доминантной особи с рецессивной
- Б) двух гетерозиготных особей
- В) гетерозиготной особи с рецессивной
- Г) рецессивной особи с рецессивной

**4 Рождение от гибридов первого поколения во втором поколении половины потомства с промежуточным признаком свидетельствует о проявлении**

- А) сцепленного наследования
- Б) независимого наследования
- В) связанного с полом наследования
- Г) неполного доминирования

**5 Какой процент растений ночной красавицы с розовыми цветками можно ожидать от скрещивания растений с красными и белыми цветками (неполное доминирование)**

- А) 25%
- Б) 50%
- В) 75%
- Г) 100%

**6 При скрещивании гомозиготных растений томата с круглыми жёлтыми плодами и с грушевидными красными плодами (красный цвет А доминирует над жёлтым а, круглая форма В над грушевидной b),**

получится	потомство	с	генотипом
А)			BbAa
Б)			bbAa
В)			Bbaa
Г) ВВАА			

**7 При самоопылении красноплодного томата в его потомстве могут появиться растения с желтыми плодами, что свидетельствует о**

- А) гетерозиготности родительского растения  
 Б) наличия у гибридов доминантных аллелей  
 В) гомозиготности родительского растения  
 Г) проявлении сцепления генов

**8 У кареглазых родителей родилась голубоглазая дочь. Определите генотип родителей, если известно, что кареглазость доминирует над голубоглазостью**

А)	Aa	x	AA
Б)	AA	x	AA
В)	Aa	x	Aa
Г) aa x AA			

**9 Определите генотип родительских растений гороха, если при их скрещивании образовалось 50% растений с желтыми и 50% - с зелеными семенами (рецессивный признак)**

А)	AA	x	aa
Б)	Aa	x	Aa
В)	AA	x	Aa
Г) Aa x aa			

**10 Какова вероятность рождения высоких детей у гетерозиготных родителей с низким ростом (низкорослость доминирует над высоким ростом)**

А)	0%
Б)	25%
В)	50%
Г) 75%	

**11 При скрещивании двух морских свинок - черного (AA) гладкошерстного (bb) самца с белой (aa) волнистошерстной (BB) самкой получено в F1 соотношение генотипов**

А)	100%	AaBb
Б)	50%	AaBb : 50%
В)	25%	AaBb : 50% Aabb : 25%
Г) 25%	AaBb : 50% Aabb : 25% AABV	

**12 При скрещивании двух растений ночной красавицы с розовыми и белыми цветками (рецессивный признак) получили 50% потомства с**

белыми цветками.	Каковы	генотипы	родительских	форм?
А)	Bb		x	Bb
Б)	Bb		x	bb
В)	BB		x	Bb
Г)	BB x bb			

**13 У ребенка - 4 группа крови, у матери-2 группа. Может ли отец иметь 1 группу крови?**

**14 У человека альбинизм и леворукость –рецессивные признаки, наследующиеся независимо. Каковы генотипы родителей с нормальной пигментацией и владеющих правой рукой, если у них родился ребенок альбинос и левша?**

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №7**

### **Решение генетических задач**

**Цель работы:** отработка навыков решения генетических задач

### **Ход работы**

**Задача № 1.** Выпишите гаметы организмов со следующими генотипами: AABV; aabb; AABЬ; aaVV; AaVV; Aabb; AaVЬ; AABVCC; AABЬCC; AaVЬCC; AaVЬCc.

*Разберем один из примеров.* При решении подобных задач необходимо руководствоваться законом чистоты гамет: гамета генетически чиста, так как в нее попадает только один ген из каждой аллельной пары. Возьмем, к примеру, особь с генотипом AaVbCc. Из первой пары генов — пары А — в каждую половую клетку попадает в процессе мейоза либо ген А, либо ген а. В ту же гамету из пары генов В, расположенных в другой хромосоме, поступает ген В или в. Третья пара также в каждую половую клетку поставляет доминантный ген С или его рецессивный аллель — с. Таким

образом, гамета может содержать или все доминантные гены — ABC, или же рецессивные — abc, а также их сочетания: ABc, AbC, Abe, aBC, aBc, a bC.

Чтобы не ошибиться в количестве сортов гамет, образуемых организмом с исследуемым генотипом, можно воспользоваться формулой  $N = 2^n$ , где N — число типов гамет, а n — количество гетерозиготных пар генов. В правильности этой формулы легко убедиться на примерах: гетерозигота Aa имеет одну гетерозиготную пару; следовательно,  $N = 2^1 = 2$ . Она образует два сорта гамет: A и a. Дигетерозигота AaBb содержит две гетерозиготные пары:  $N = 2^2 = 4$ , формируются четыре типа гамет: AB, Ab, aB, ab. Тригетерозигота AaBbCc в соответствии с этим должна образовывать 8 сортов половых клеток ( $N = 2^3 = 8$ ), они уже выписаны выше.

**Задача № 2.** У крупного рогатого скота ген комолости доминирует над геном рогатости, а ген черного цвета шерсти — над геном красной окраски. Обе пары генов находятся в разных парах хромосом.

1. Какими окажутся телята, если скрестить гетерозиготных по обоим парам признаков быка и корову?
2. Какое потомство следует ожидать от скрещивания черного комолого быка, гетерозиготного по обоим парам признаков, с красной рогатой коровой?

**Задача №3.** У собак черный цвет шерсти доминирует над кофейным, а короткая шерсть — над длинной. Обе пары генов находятся в разных хромосомах. Какой процент черных короткошерстных щенков можно ожидать от скрещивания двух особей, гетерозиготных по обоим признакам?

**Задача № 4.** Известно, что ген гемофилии (несвертываемость крови) — рецессивный ген, локализованный в X-хромосоме. Здоровая женщина, мать которой так же, как и она, была здоровой, а отец был гемофиликом, вышла замуж за мужчину, страдающего гемофилией. Появление какого потомства можно ожидать от этого брака (относительно рассматриваемого заболевания)?

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №8**

**Тема: Выявление мутагенов в окружающей среде и косвенная оценка возможного их влияния на организм**

**Цель:** научиться определять источники мутагенов в быту

**Оснащение:**

- информационные источники
- упаковки (пакет из-под молока, сухариков, сока)
- упаковки косметической продукции (крем для рук, шампунь, дезодорант)

- таблица кодов пищевых добавок

### **Ход работы:**

Задание:

1 Изучите материал. Запишите основную информацию по плану: вещества, определение, классификация, значение для использования в производстве и для организма, особенности.

2 Рассмотрите внимательно этикетку предложенного вам продовольственного товара. Какие вещества входят в состав продукта? Есть ли в составе вещества, занесённые в список пищевых добавок?

3 Изучите этикетки различных продуктов. Выпишите названия и обозначения пищевых добавок. Используя справочный материал, определите какие из них оказывают неблагоприятное воздействие на организм, какие безвредны. Сделайте вывод о качестве продукта и степени опасности для человека.

4 Рассмотрите внимательно этикетку предложенного вам непродовольственного товара. Какие вещества входят в состав продукции? Есть ли в составе вещества, занесённые в список канцерогенов? Сделайте вывод о качестве продукта и степени опасности для человека.

### **Контрольные вопросы:**

1 Что такое мутации?

2 Каковы причины мутаций?

3 Какие вещества называют мутагенами?

4 Что такое пищевые добавки?

5 Что такое биологически активные добавки?

6 Что такое индекс E?

7 Какое воздействие могут оказывать мутагены на организм человека? Приведите примеры.

**Результат деятельности:** отчет

**Защита** – письменная по вопросам теста

### **Приложение**

Биологически активные добавки

В 60-е и 70-е годы в нашей стране были созданы методические руководства по оценке потенциальной мутагенной опасности промышленных загрязнителей, пестицидов, правда, большая часть их получила правовую основу позже. Однако при определении этой опасности помимо установления предельно допустимых концентраций химических веществ в питьевой воде, атмосферном воздухе и воздухе рабочей зоны, в пищевых



продуктах необходимо помнить и о так называемых отдаленных последствиях, т.е. изучать мутагенную, канцерогенную, тератогенную активности этих соединений. Помимо тригалометанов, которые были обнаружены еще в 1974 г., к настоящему времени в питьевой воде выявили немало других соединений, которые обладают мутагенной и канцерогенной активностью. Есть мутагены в воде плавательных бассейнов, в сточных водах (промышленных и бытовых), а также в тканях рыб и гидробионтов, населяющих загрязненные водоемы. Ясно, что в организм человека мутагены могут поступать не только с питьевой водой, но и с пищевыми продуктами. Тестирование продуктов питания на мутагенность привело к выявлению многих мутагенов: природных ингредиентов (флавоноиды, фураны, гидразины), пищевых контаминантов (пестициды, микотоксины) и мутагенных соединений, образующихся в процессе приготовления пищи. Этот список можно продолжить. Стало очевидным, что нельзя ограничиваться изучением мутагенных свойств отдельных веществ. Необходимо оценивать суммарное загрязнение всех компонентов окружающей среды. Была создана и в значительной степени стандартизирована методическая база исследований, разработана методология мониторинга загрязнения окружающей среды генотоксикантами, причем такого рода работы ведутся не только за рубежом, но и в нашей стране.

Как утверждают специалисты, здоровье людей на 12% зависит от уровня здравоохранения, на 18% - от генетической предрасположенности, а 70% - от образа жизни, не последнее место в котором занимает питание. Медицинские взгляды, никогда не отличаясь стабильностью в целом, на протяжении всей человеческой истории сходились в одном: чем хуже питание, тем больше болезней. Специалисты утверждают, что рацион человека в наши дни должен содержать более 600 различных веществ (нутриентов). К сожалению, сбалансированный рацион по всем пищевым веществам могут себе позволить далеко не все.

Тут – то и приходят на помощь биологически активные добавки (БАД) – концентраты натуральных природных веществ, выделенных из пищевого сырья животного (в том числе морского), минерального, растительного происхождения или же полученных путем химического синтеза вещества, идентичного природным аналогам.

Биологически активные добавки к пище вошли в современную медицину и технологию производства пищевых продуктов сравнительно недавно. Однако, эмпирический и культовый поиск различных природных компонентов растительного, животного и минерального происхождения, их применение с профилактическими и лечебными целями известны с глубокой древности. Еще до новой эры в Египте, Китае, Тибете, Индии и других странах Востока сложились довольно стройные системы реальных и животных препаратов, а в начале новой эры древнегреческим врачом

Клавдием Галеном впервые были разработаны биологические примеры изготовления лекарств из природного сырья.

Биологически активные добавки являются источниками незаменимых пищевых веществ, минорных компонентов пищи, про – и пребиотических природных компонентов, которые содержатся в них в пределах физиологических особенностей человека и/или на уровне их содержания в рационе при условии оптимального питания. БАД восполняют дефицит в питании пищевых и биологически активных веществ; способствуют ассимиляции пищи, поддержанию нормального состояния микрокомплекса пищеварительной системы; регулируют неспецифических и психоэмоциональных нагрузках, воздействии неблагоприятных экологических условий, при беременности, лактации и других состояниях; снижают риск развития заболеваний.

**Пищевые добавки. Индекс Е.** Пищевые добавки (ПД) – это вещества природного и синтетического происхождения, которые добавляют в продукты питания для достижения определенного вкуса, цвета, запаха, консистенции и сохранности в течении длительного времени.

На каждом этапе производственного процесса в пищевые продукты добавляют пищевые добавки. Они улучшают качество сырья и конечного продукта, сроки и условия хранения, упрощают производственные процессы и удешевляют продукты питания, не являются продуктами питания, они не влияют на состав и пищевую ценность продукта. Человек использует пищевые добавки очень давно, например, поваренную соль, уксус, пищевую соду, различные специи и пряности. В настоящее время в промышленности используется более 2000 пищевых добавок.

Пищевые добавки делят на функциональные классы. Разработана международная система кодификации ПД.

Вначале указывается функциональный класс пищевой добавки, например, антиокислитель. Затем следует большая буква Е (Europe). Буква Е означает, что данная ПД разрешена к применению Европейским сообществом и проверена Минздравом РФ. Иногда имеет индекс INS – это международный код. Каждая пищевая добавка имеет цифровой код (три или четыре цифры). Цифровой код означает химическое название вещества. Например, 300 – это аскорбиновая кислота. Таким образом, обозначение данной ПД выглядит следующим образом: антиокислитель (Е 300).

В РФ в настоящее время существуют два списка пищевых добавок: «Разрешенные» и «Запрещенные».

Современные технологии изготовления продуктов питания зачастую предполагают применения консервантов, эссенций, которые могут вредить здоровью покупателей. На этикетках качественных товаров производители

указывают индекс, представленный буквой E и трехзначной цифрой. Каждый индекс соответствует веществу, которое может нанести вред.

Известно, что одна и та же компания может производить три категории одного и того же продукта:

- для внутреннего использования;
- для экспорта в другие страны;
- для вывоза в развивающиеся страны.

Согласно данным продовольственной комиссии ЕС, некоторые западные фирмы расширяют производство и экспорт не только экологически опасных, но и запрещенных в развитых странах сельскохозяйственных товаров.

Так, кока-кола и маргарин, производимые в Германии и Голландии и поставляемые в СНГ и Восточную Европу, в большом количестве консервированы ракообразующим эмульгатором, обозначенным на упаковках символом E-330. Эта продукция запрещена для реализации в странах - членах Организации экономического сотрудничества и развития. Запрещены для использования во многих странах следующие консерванты и продукты, вызывающие болезни.

E (100-182) – красители, усиливают или восстанавливают цвет продукта;

E (200 - 299) – консерванты, повышают срок хранения продукта; химические стерилизующие добавки при созревании вин, дезинфектанты;

E (300 - 399) – антиокислители, защищают от окисления, от прогорания и изменения цвета продукта;

E (400 - 499) – стабилизаторы, сохраняют заданную консистенцию продукта. Загустители – повышают вязкость:

E (500 - 599) – эмульгаторы, создают однородную смесь не смешиваемых фаз: например, вода и масло;

E (600 - 699) – усилители вкуса и аромата;

E (700 - 800) – запасной диапазон обозначений;

E (900 - 999) – пеногаситель, предупреждает или снижает образование пены;

E 1000 и далее – глазерователи, подсластители соков и кондитерских изделий; разрыхлители, препятствующие образованию комков в сахаре, соли, муки, крахмале; регуляторы кислотности и другие добавки.

По ГОСТу допускается наличие 3-4 пищевых добавок, а детям до 5 лет продукты с содержанием пищевых добавок - запрещены.

В современных условиях без пищевых добавок обойтись невозможно. И все же следует внимательно смотреть на то, что мы покупаем в качестве пищи.

По статистике, за год жители многих стран «съедают» вместе с пищей несколько килограммов ПД. Если раньше говорили о загрязнении внешней среды, то сейчас говорят о загрязнении внутренней среды организма. Стоит ли это делать? На этот вопрос каждый ответит сам. Можно покупать красные и желтые макароны, разноцветные пельмени, а можно готовить пищу дома из натуральных продуктов. У каждого человека есть право выбора.

Следует добавить, что во многих продуктах питания российского производства количество ПД значительно меньше или их нет совсем по сравнению с продуктами из других стран.

Необходимо помнить: «Рассуждения без знаний бессмысленны, действия без знаний - опасны».

Таблица 1 Воздействие некоторых пищевых добавок на организм

Е 103 К, З!	Е 200 ракообразующий, сорбиновая кислота	Е 300 аскорбиновая кислота
Е 102 З!, желтый краситель	Е 202 натрий двууглекислый, консервант	Е 311 А, сыпь
Е 105 К, З!	Е 210 К	Е 312 А, сыпь
Е 106 З	Е 211 К, ракообразующий, натрия бензоат	Е 313 А, сыпь
Е 110 опасен, оранжевый краситель	Е 212 ракообразующий	Е 320 ПП, ЖК, Х, ракообразующий
Е 111 З!	Е 213 К, ракообразующий	Е 321 ПП, ЖК, Х
Е 120 опасен	Е 214 К	Е 322 ПП, ЖК, лецитин
Е 121 К, З!, пеногаситель – вызывает рак, краситель цитрусовый красный	Е 215 К, ракообразующий	Е 321 ПП, ЖК, Х
Е 122 красный краситель	Е 216 К, краситель колбас, ракообразующий	Е 330 К, пищевая лимонная кислота
Е 123 очень опасен, К, пеногаситель – вызывает рак, краситель амарант	Е 217 К, краситель колбас, ракообразующий	Е 338 ПП, ЖК
Е 124 опасен	Е 221 ЖК, НП	Е 339 ПП, ЖК
Е 125 К, !	Е 222 ЖК, НП	Е 399
Е 126 К, !	Е 223 ЖК, НП	Е 340 ПП, ЖК, НП
Е 127 опасен, !	Е 224 ЖК, НП	Е 341 ПП, ЖК
Е 130 К, !	Е 225 ЖК, НП	Е 400
Е 131 К, !, ракообразующий	Е 226 ЖК, НП	Е 422 глицерин
Е 133 синий краситель	Е 230 А, вреден для кожи	Е 407 ПП, ЖК, НП
		Е 450 пирофосфат натрия
		Е 470 ПП, ЖК

Е 141 подозрительный	Е 231 А, вреден для кожи	Е 461 ПП, ЖК, НП
Е 142 К, ракообразующий	Е 232 А, вреден для кожи	Е 462 ПП, ЖК, НП
Е 150 - подозрительный	Е 238 вреден для кожи	Е 463 ПП, ЖК, НП
Е 152 К, !	Е 239 А	Е 464 ПП, ЖК
Е 171 ПП, подозрительный	<b>Е 240 К</b> , ракообразующий, консервант, формальдегид – в России никогда не применялся в пищевой промышленности	Е 465 ПП, ЖК, НП
Е 175 ПП		Е 466 ПП, ЖК
Е 173 ПП		Е 467 К
Е 180 подозрительный	Е 241 подозрительный	Е 468 НП
Е 181 З!	Е 250, 251 запрещены при гипертонии	Е 477 НП, подозрительный
Е 182	Е 260 уксус	Е 499
	Е 299	Е 500 сода пищевая
		Е 621 глутамат, усилитель вкуса
		Е 924 пеногаситель - вызывает рак; при определенных концентрациях вызывает разрушение витаминов группы В
		Е 951 подсластитель на основе аспартама (фенилаланин)

**Условные обозначения:**

К – канцероген,

ПП – вызывает заболевания печени и почек,

ЖК – вызывает заболевания желудочно – кишечного тракта,

А – аллерген,

З ! – товар запрещен к реализации и очень опасен;

НП – вызывает нарушения пищеварения;

Х – товар с повышенным содержанием холестерина

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №9

**Тема:** Анализ и оценка этических аспектов развития некоторых исследований в биотехнологии

**Цель:** провести анализ аспектов развития некоторых исследований в биотехнологии.

**Оборудование:** теоретический материал по теме, карточки-задания.  
**Ход работы.**

Задание1. Выполнить задание по карточкам (индивидуально)

Задание2. (по вариантам)

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

вид биотехнологии	цель данного направления	краткий обзор проблемы

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

вид биотехнологии	цель данного направления	краткий обзор проблемы

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №10

**Тема:** Анализ и оценка различных гипотез происхождения жизни и человека.

**Цель:** Изучить, дать оценку основным направлениям в развитии взглядов на происхождение жизни и человека на Земле.

**Оснащение:**

- информационные источники
- схемы и рисунки

**Ход работы:**

Задание:

1. ДИ. Прочитайте текст учебника «Гипотезы о происхождении жизни»,
2. Выполните предложенные задания.

С глубокой древности до нашего времени было высказано огромное количество гипотез о происхождении жизни на Земле. Но всё многообразие этих идей сводится к двум взаимоисключающим точкам зрения – биогенезу и абиогенезу.

**Биогенез** – происхождение живого от живого.  
**Абиогенез** – происхождение живого от неживого.

Борьба сторонников биогенеза и абиогенеза является одной из увлекательнейших страниц в истории биологии.

### Задание №1

Проанализируйте опыт Ф. Реди.

1. Цель - проверить возможность зарождения насекомых из неживого.

2. Ход:  
 а —  
 б —

3. Результат:  
 В банке б - \_\_\_\_\_  
 в банке а - \_\_\_\_\_

4. Вывод:

### Задание №2

Проанализируйте опыт Л. Спалланциани.

В 1765 году Ладзара Спалланциани провёл следующий опыт: подвергнув мясные и овощные отвары кипячению в течение нескольких часов, он сразу же их запечатал, после чего снял с огня. Исследовав жидкости через несколько дней, Спалланциани не обнаружил в них никаких признаков жизни. Из этого он сделал вывод, что высокая температура уничтожила все формы живых существ и без них ничто уже живое не могло возникнуть.

Ответьте на вопрос: какая другая причина могла препятствовать росту микроорганизмов в экспериментах Спалланциани?

### Задание №3

Проанализируйте опыт Луи Пастера.

1. Цель: доказать невозможность самопроизвольного зарождения жизни в современных условиях.

2. Ход:

3. Результат:

4. Вывод:

### Задание №4

Основные теории возникновения жизни на Земле можно разбить на пять групп:

- Креационизм;
- Теория стационарного состояния;
- Спонтанное зарождение;
- Панспермия;
- Биохимическая эволюция.

Запишите характеристику каждой теории по плану:

1 Основная идея

2 Автор, когда предложена теория

3 Экспериментальные подтверждения

4 Оценить аргументированность и ошибочность теории, выявить слабые и сильные стороны теории.

Воспользуйтесь ДИ: учебником А.А. Каменский, Е.А. Криксунов, В.В. Пасечник Общая биология, 10-11 кл.



# БИОЛОГИЯ

## *МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ*

*для выполнения практических и самостоятельных работ студентами  
строительно-политехнического колледжа  
всех специальностей*

Составители:

Аристова Ирина Владимировна

Подписано к изданию \_\_\_\_\_.

Уч.-изд. л. \_\_\_\_\_