

государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Самарской области «Пестравский государственный техникум имени Героя
Социалистического Труда Анатолия Устиновича Сычёва»

УТВЕРЖДЕНО

Приказ директора

ГБПОУ «ПГТ им. А.У. Сычёва»

от «24» 02 2024г. № 27



МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

по ОУП.08 Биология

по специальности
39.02.01 Социальная работа

с. Пестравка, 2024

Методические указания для выполнения практических работ являются частью основной профессиональной образовательной программы ГБПОУ «ПГТ им. А.У. Сычёва» по специальности 39.02.01 Социальная работа в соответствии с требованиями ФГОС СПО.

Методические указания по выполнению практических работ адресованы обучающимся очной формы обучения.

Методические указания включают в себя цель, задачи, обеспеченность занятия, краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме, вопросы для закрепления теоретического материала, задания для практической работы студентов и инструкцию по ее выполнению, методику анализа полученных результатов, порядок и образец оформления практической работы.

Разработчики: Склизкова О.О. – преподаватель ГБПОУ «ГБПОУ «ПГТ им. А.У. Сычёва».

Организация – разработчик: ГБПОУ «ГБПОУ «ПГТ им. А.У. Сычёва»

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....
Практическое занятие №1 «Приготовление микропрепаратов клеток растений»,
Практическое занятие №2 «Сравнение строения клеток растений и животных
Практическое занятие №3 Заполнение таблицы на тему: «Органоиды клетки животных и растений и их функции».
Практическое занятие № 4. Органические и неорганические вещества, входящие в состав клетки
Практическое занятие №5 «Изучение фаз митоза»
Практическое занятие №6 Молекулярный уровень организации живого
Практическое занятие №7 «Выявление и описание признаков сходства зародышей»
Практическое занятие №8 «Выявление изменчивости у особей одного вида»
Практическое занятие №9 «Выявление мутагенов в окружающей среде» Профессионально ориентированное содержание
Практическое занятие № 10 Алгоритмы решения задач на определение вероятности возникновения наследственных признаков, используя методы генетики человека
Практическое занятие №11 Строение и функции организма
Практическое занятие №12 «Приспособление организмов к средам обитания»
Практическое занятие №13 «Этапы развития растительного и животного мира»
Профессионально ориентированное содержание
Практическое занятие №14 «Описание антропогенных изменений в ландшафтах своей местности»
Профессионально ориентированное содержание Практическое занятие №15 «Отходы производства»

Введение **УВАЖАЕМЫЙ ОБУЧАЮЩИЙСЯ!**

Методические указания по предмету «Биология» для выполнения практических работ созданы Вам в помощь для работы на занятиях, подготовки к ним.

Приступая к выполнению практической работы, Вы должны внимательно прочитать цель и задачи занятия, ознакомиться с краткими теоретическими и учебно-методическими материалами по теме практической работы, ответить на вопросы для закрепления теоретического материала.

Наличие положительной оценки по практическим работам необходимо для получения зачета по предмету и допуска к зачету, поэтому в случае отсутствия на уроке по любой причине или получения неудовлетворительной оценки за практическую работу Вы должны найти время для ее выполнения или пересдачи.

Если в процессе подготовки к практическим работам или при решении задач у Вас возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, необходимо обратиться к преподавателю для получения разъяснений или указаний.

Балльная оценка за каждое выполненное практическое занятие переводится в 5-ти балльную систему оценивания в соответствии со шкалой:

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
96 ÷ 100	5	отлично
76 ÷ 95	4	хорошо
50 ÷ 75	3	удовлетворительно
менее 50	2	неудовлетворительно

Оценка выставляется в журнал теоретического обучения.

Практическое занятие №1 «Приготовление микропрепаратов клеток растений»

Цель работы: убедиться в существовании явления плазмолиза и деплазмолиза в живых клетках растений и скорости прохождения физиологических процессов.

Оборудование: микроскопы, луковица лука, концентрированный раствор NaCl, фильтровальная бумага, пипетки.

Ход работы:

1. снимите нижнюю кожицу чешуи лука (4мм²);
2. приготовьте микропрепарат, рассмотрите и зарисуйте 4-5 клеток увиденного;
3. с одной стороны покровного стекла нанесите несколько капель раствора поваренной соли, а с другой стороны полоской фильтровальной бумаги оттяните воду;
4. рассмотрите микропрепарат в течение нескольких секунд. Обратите внимание на изменения, произошедшие с мембранами клеток и время, за которое эти изменения произошли. Зарисуйте изменившийся объект.
5. нанесите несколько капель дистиллированной воды у края покровного стекла и оттяните ее с другой стороны фильтровальной бумагой, смывая плазмолизирующий раствор.
6. в течение нескольких минут рассматривайте микропрепарат под микроскопом. Отметьте изменения положения мембран клеток и время, за которое эти изменения произошли. Зарисуйте изучаемый объект.
7. сделайте вывод в соответствии с целью работы, отметив скорость плазмолиза и деплазмолиза. Объясните разницу в скорости этих двух процессов.

1. Дайте определение терминам - плазмолиз, деплазмолиз, осмос, тургор?
2. Объясните, почему в варенье яблоки становятся менее сочными?

Практическое занятие №2 «Сравнение строения клеток растений и животных»

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

Оборудование: кожица чешуи луковицы, эпителиальные клетки из полости рта человека, микроскоп, чайная ложечка, покровное и предметное стекла, синие чернила, йод, тетрадь, ручка, простой карандаш, линейка.

Ход работы:

1. Отделите от чешуи луковицы кусочек покрывающей её кожицы и поместите его на предметное стекло.
2. Нанесите капельку слабого водного раствора йода на препарат. Накройте препарат покровным стеклом.
3. Снимите чайной ложечкой немного слизи с внутренней стороны щеки.
4. Поместите слизь на предметное стекло и подкрасьте разбавленными в воде синими чернилами. Накройте препарат покровным стеклом.
5. Рассмотрите оба препарата под микроскопом.
6. Результаты сравнения занесите в таблицу 1.
7. Сделайте вывод о проделанной работе.

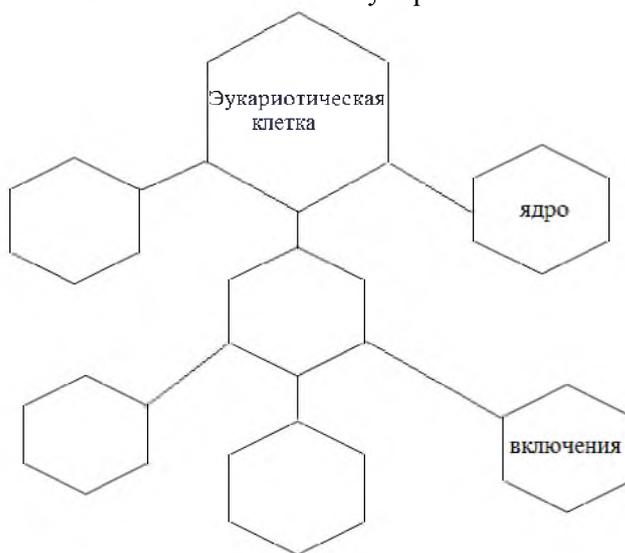
Практическое занятие № 2 Строение и функции клетки

1. Установите соответствие между группами и отдельными органоидами.

Органоиды Группы

- | | |
|--------------------|-------------------|
| 1. Митохондрии | А. Одномембранные |
| 2. ЭПС | Б. Двухмембранные |
| 3. Клеточный центр | В. Немембранные |
| 4. Вакуоль | |
| 5. Аппарат Гольджи | |
| 6. Лизосомы | |
| 7. Рибосомы | |
| 8. Пластиды | |

2. Заполните кластер «Основные компоненты эукариотической клетки».



3. На основании каких основных признаков клетку считают эукариотической?
4. Заполните таблицу 4.

Таблица 4 – Сравнительная характеристика растительной и животной клеток

Признак	Растительная клетка	Животная клетка
Клеточная стенка		
Резервное питательное вещество		
Наличие пластид		
Центриоли в клеточном центре		
Наличие вакуолей		

5. Дайте определения понятий: включения, органоиды.
6. Какие особенности строения ядра обеспечивают обмен веществ между ядром и цитоплазмой?

7. Вспомните, какие функции выполняют различные органоиды клеток. Заполните таблицу 5. Соотнесите название органоидов (левый столбик) с их функциями (правый столбик).

Таблица 5 – Функции клеток

А. Митохондрии	а) общая внутриклеточная циркуляционная система, по каналам которой осуществляется транспорт веществ.
Б. Рибосомы	б) этот органоид играет важную роль в делении клетки, от него начинается рост веретена деления.
В. Эндоплазматическая сеть.	в) имеются во всех клетках, обеспечивают последовательность поступления аминокислот во вновь создающуюся полипептидную цепочку в соответствии с последовательностью антикодонов транспортных РНК.
Г. Лизосомы.	г) происходит синтез универсального источника энергии – АТФ.
Д. Клеточный центр.	д) одна из основных особенностей этого органоида – участие во внутриклеточном переваривании пищевых веществ.

8. Заполните схему «Процессы жизнедеятельности клетки»



9. Какие структурные элементы имеют клетки?

10. Почему нельзя считать ядро обязательным компонентом строения клеток организмов?

11. Что такое хромосомы?

12. Какую роль играют хлоропласты и вакуоли в жизни растительной клетки.

13. Опишите строение комплекса Гольджи.

14. Дайте определения понятий: нуклеоид, плазмида, бацилла.

15. Какие особенности строения и жизнедеятельности бактерий позволяют им переживать неблагоприятные условия?

Вопросы.

1. Функция двойного слоя липидов мембраны клетки.

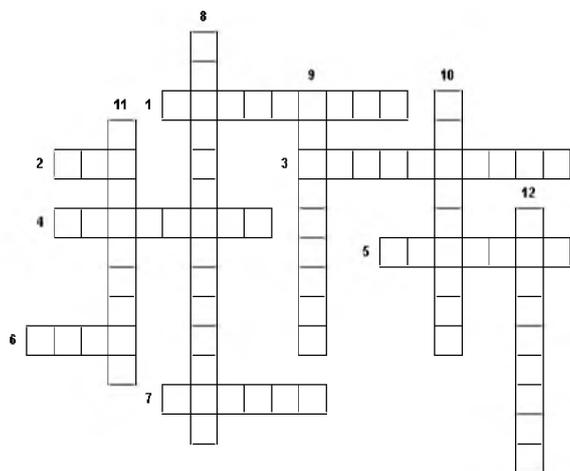
2. Клеточное вещество, являющееся носителем наследственной информации.

3. Она находится между двумя плечами хромосомы.

4. ДНК, связанная с белками.

5. Ядерные белки, необходимые для правильной укладки ДНК.

6. Важнейшая структура в клетках эу-кариот, представляющая собой центр управления клетки и хранилище информации в ней.



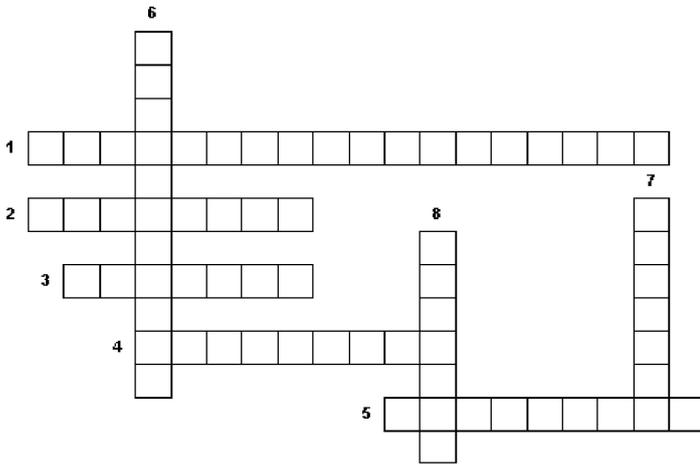
7. Белковые образования, по которым осуществляется транспорт различных ионов в клетку и из неё.

8. Мембрана, покрывающая каждую клетку в организме.

9. С их помощью клетка воспринимает различные воздействия на свою поверхность.
10. Плотно скрученная ДНК перед делением клетки.
11. Процесс обратный эндоцитозу, когда клетка избавляется от ненужных продуктов обмена.
12. Процесс проникновения в клетку пищевых частиц.

Вопросы.

1. Сеть, представляющая собой систему трубочек и полостей, пронизывающих цитоплазму клетки.
2. Маленький мембранный пузырёк, содержащий различные виды пищеварительных ферментов, способных расщеплять белки, углеводы, липиды, нуклеиновые кислоты.
3. ЭПС, на поверхности, которой идёт синтез углеводов и липидов.



4. Процесс, в результате которого ферменты проникают внутрь изолированного участка и разрушают его, чтобы на месте мог быть построен новый.

5. Скопления веществ, которые клетка или использует для своих нужд, или выделяет во внешнюю среду.

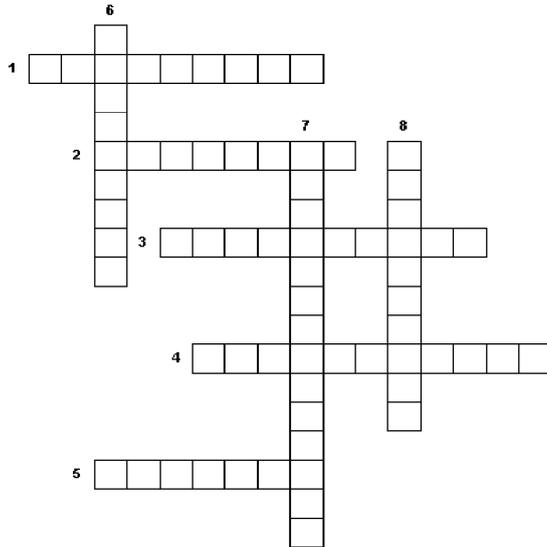
6. ЭПС, на поверхности, которой расположено множество рибосом.

7. Комплекс внутриклеточных цистерн, в которых накапливаются вещества синтезированные клеткой.

насекомых.

Льды накапливаются клейкая слизь для ловли

Вопросы.



1. Центр, в котором происходит сборка микротрубочек из белка тубулина.

2. Органоиды, необходимые для синтеза белка, состоящие из двух субъединиц.

3. Клеточный центр по-другому.

4. Густой бесцветный коллоидный раствор, содержащийся в клетке.

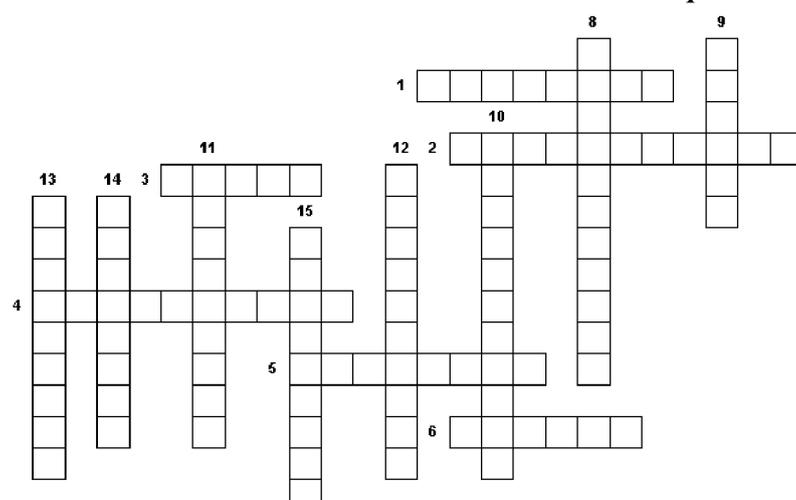
5. Основной белок, образующий центриоли.

6. Цилиндры, расположенные перпендикулярно друг другу.

7. Белковые нити, основа которых белок актин.

8. Сложная опорная система, находящаяся в цитоплазме эукариот.

Вопросы.



1. Органоиды, характерные только для растительных клеток.

2. Пластиды, содержащие хлорофилл.

3. Тилакоиды собранные в стопки.

4. Тип движения амёбы и лейкоцитов.

5. Пигмент в клетках листа.

6. Внутренняя среда хлоропласта.

7. Оранжевые и фиолетовые пигменты.

точного дыхания и запасующие для клетки

энергию в виде АТФ.

9. Многочисленные внутренние выступы и перегородки митохондрии, на которых происходит клеточное дыхание.

10. Пластиды, содержащие бесцветный пигмент.

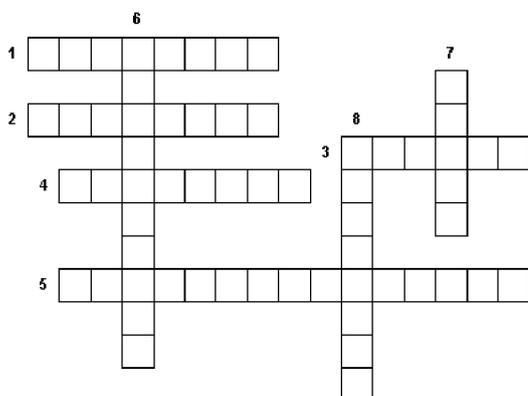
11. Тип движения инфузории-туфельки.

12. Тип движения сперматозоидов и зелёной эвглены.

13. Плоские мешочки, формирующиеся из складок внутренней мембраны.

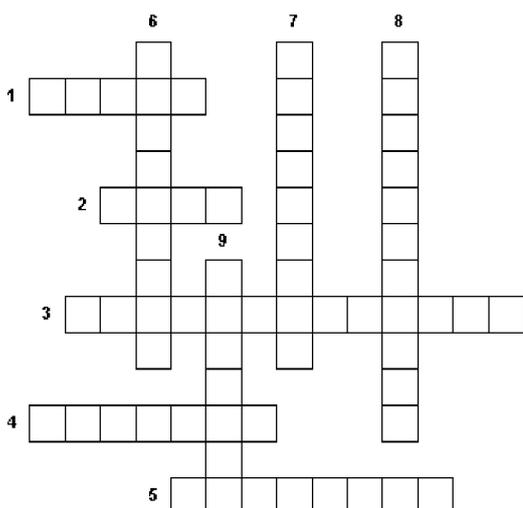
14. Один из типов движения.

15. Большой органоид каждой клетки водоросли.



Вопросы.

1. Основное размножение прокариот.
2. Клеточные включения внутри прокариотических клеток.
3. Организмы, клетки которых используют в энергетическом обмене кислород воздуха.
4. Маленькие кольцевые двуцепочные молекулы ДНК.
5. Бактерии, способные усваивать азот из воздуха.
6. Древнейшие организмы, не имеющие клеточного ядра.
7. При наступлении неблагоприятных условий бактерии образуют ...
8. Клетки, для которых кислород вреден.



Вопросы

1. Вещество, образующее наружные покровы у членистоногих.
2. Нитевидные структуры в один ряд клеток, образующие тело гриба.
3. Способ питания животных клеток.
4. Способ размножения грибов.
5. Запасное питательное вещество клеток грибов.
6. Организмы, питающиеся живой органикой.
7. Организмы, питающиеся органикой мёртвых существ.
8. Способ питания растительных клеток.
9. Запасное питательное вещество у растений.

Вопросы для повторения.

1. Какими основными чертами строения характеризуется эукариотическая клетка?
2. Какие структуры клетки называют включениями? Приведите примеры.
3. Что лежит в основе структурной организации клетки?
4. Как устроены мембраны клетки?
5. Какие функции выполняет наружная цитоплазматическая мембрана?
6. Какими путями осуществляется обмен веществ между клеткой и окружающей средой?
7. Что такое пиноцитоз?
8. Что такое фагоцитоз?
9. Перечислите органоиды клетки и укажите их функции.
10. В чем различие между гладкой и шероховатой эндоплазматической сетью?
11. Какие органоиды клетки содержат ДНК и способны к самовоспроизведению?
12. Какие органоиды клетки содержат РНК?
13. В каких органоидах происходит фотосинтез?
14. В каких органоидах клетки осуществляется синтез АТФ?
15. Опишите строение ядра эукариотической клетки.
16. Что такое ядрышко?
17. Как осуществляется обмен веществ между ядром и цитоплазмой?
18. Что такое хроматин?
19. Как устроены и из чего состоят хромосомы?

Практическое занятие № 3 Сравнение строения клеток растений и животных по готовым микропрепаратам

1. Дать характеристику растительной и животной клетки. Зарисуйте клетки в тетради.

Клетки	Цитоплазма	Ядро	Плотная клеточная оболочка	Пластиды
растительная				
животная				

2. Ответьте на вопросы: в чем заключается сходство и различие клеток? Каковы причины сходства и различия клеток разных организмов? Попытайтесь объяснить: как шла эволюция бактерий, грибов, растений, животных.

4. Зарисуйте строение растительной клетки.

Практическое занятие № 4. Органические и неорганические вещества, входящие в состав клетки

Цель: охарактеризовать химический состав клетки

Указания к работе:

Последовательно выполняя задания, обобщите информацию о химическом составе клетки в виде составления схемы «Вещества, входящие в состав живых организмов»

Ход работы:

Ответьте на вопросы:

Что доказывает сходство элементарного химического состава клеток разных организмов?

Охарактеризуйте роль воды в клетке.

Охарактеризуйте функцию белков в клетке.

В каких клетках содержание углеводов очень велико?

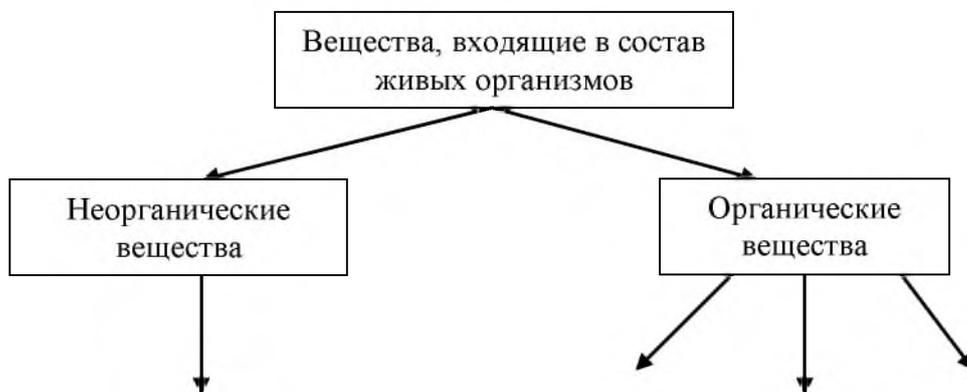
Какова биологическая роль углеводов?

Какова биологическая роль липидов?

Какую роль выполняет жир, накопленный в горбах верблюда и в подкожном слое кита?

Просмотрите § 7, 9, 10, 11 учебника и определите, по каким основным характеристикам можно описать воду, углеводы, липиды, белки?

Продолжите начатую схему «Вещества, входящие в состав живых организмов», используя основные характеристики веществ и таблицу 2 с.27.



Сделайте вывод по работе **Практическое занятие №3 «Изучение фаз митоза»**

Цель: Рассмотреть фазы митоза в клетках корешка лука, изучить и выявить отличительные особенности фаз митоза

Оборудование: презентация с фотографиями, учебник, готовый микропрепарат «Митоз в клетках корешка лука»

Ход работы

1. Рассмотрите готовый микропрепарат «Митоз в клетках корешка лука». Найдите клетки на разных стадиях митотического деления.

Схема митоза в клетках корешка лука : 1- интерфаза; 2,3 ■ профаза; 4 - метафаза; 5,6 - анафаза; 7,8 - телофаза; 9 - образование двух клеток



2. Заполните таблицу (заполняя таблицу, помните, нельзя менять фазы местами, расположение фаз должно быть иерархично)

Название фазы	Рисунок	Особенности фазы
Практическое занятие №6 Молекулярный уровень организации живого		

Инструкции: В данной работе учащимся необходимо выполнить задания трех уровней сложности. Первая группа заданий предполагает выбор правильного ответа из 4 предложенных. Во второй группе заданий ответом является слово или словосочетание. На вопросы третьей группы учащиеся должны дать развернутый ответ. Ответы необходимо внести в бланк ответов. На выполнение работы отводится 40 минут.

Выберите правильный вариант ответа:

- 1. Какие объекты относятся к молекулярному уровню организации живого?**
а) Клевер б) Гемоглобин в) Амеба г) Болото
- 2. Какое из перечисленных соединений не является полимером?**
а) Белок б) Глюкоза в) ДНК г) Целлюлоза
- 3. Каких органических соединений больше всего в живой клетке?**
а) Жиров в) Белков
б) Нуклеиновых кислот г) Углеводов
- 4. Какие из углеводов не растворяются в воде?**
а) Сахароза б) Глюкоза в) Целлюлоза г) Лактоза
- 5. Что является мономером нуклеиновых кислот?**
а) Аминокислоты б) Нуклеотиды в) Протеины г) Углеводы
- 6. Какой нуклеотид комплементарен адениловому в молекуле ДНК?**
а) Адениловый б) Гуаниловый в) Урациловый г) Тимидиловый
- 7. Содержание ДНК от РНК отличается содержанием:**
а) Сахара в) Фосфорной кислоты
б) Дезоксирибозы г) Рибозы
- 8. Какое азотистое основание не входит в состав ДНК?**
а) Цитозин б) Аденин в) Гуанин г) Урацил
- 9. Какая структура определяет химический состав белка и его биологические свойства?**
а) Первичная б) Вторичная в) Третичная г) Четвертичная
- 10. Вторичная структура белка поддерживается:**
а) Пептидными связями г) Трехмерной пространственной «упаковкой»
б) Водородными связями
в) Дисульфидными связями
- 11. Выберите функцию, которую НЕ выполняют белки:**
а) Строительная в) Каталитическая
б) Энергетическая г) Растворяющая
- 12. Из скольких полинуклеотидных цепей состоит молекула ДНК?**
а) Из одной б) Из двух в) Их трех г) Из четырех
- 13. Выберите тип РНК, которого не существует.**
а) Транспортны б) Рибосомные г) Информацион
е в) Защитные ные
- 14. Наиболее энергоемкими являются:**
а) Жиры в) Белки
б) Нуклеиновые кислоты г) Углеводы

15. Какое количество энергии освобождается при разрыве одной макроэргической связи в молекуле АТФ:

- а) 60 кДж
- б) 40 кДж
- в) 20 кДж
- г) 10 кДж

Дайте краткий ответ:

16. Какие витамины относят к жирорастворимым?
17. Чем образована первичная структура белка?
18. Назовите соединения, которые относят к полимерам?
19. Как называются вещества, которые организм сам не синтезирует, но нуждается в них для нормальной жизнедеятельности?
20. Какая структура молекул белка НЕ способна восстанавливаться после денатурации?

Дайте развернутый ответ:

21. Перечислите функции сахаридов.
22. Перечислите функции белков.
23. Напишите сходства и различия вирусов и живых организмов.
24. Что такое денатурация?

Бланк ответов

Выберите правильный вариант ответа:

№ задания	Ответ	№ задания	Ответ
1		9	
2		10	
3		11	
4		12	
5		13	
6		14	
7		15	
8			

Дайте краткий ответ:

№ задания	Ответ
16	
17	
18	
19	
20	

Дайте развернутый ответ:

№ задания	Ответ
21	

22	
23	
24	

Ключи для проверки

Выберите правильный вариант ответа:

№ задания	Ответ	№ задания	Ответ
1	б	9	а
2	б	10	б
3	в	11	г
4	в	12	б
5	б	13	в
6	г	14	в
7	б	15	б
8	г		

Дайте краткий ответ:

№	Ответ

задания	
16	А, D, E, К
17	Последовательность аминокислот
18	Углеводы, липиды, белки, нуклеиновые кислоты
19	Витамины
20	Первичная

Дайте развернутый ответ:

№ задания	Ответ
21	функции сахаридов: энергетическая, запасающая, строительная
22	функции белков: строительная, транспортная, защитная, каталитическая, двигательная, регуляторная.
23	<u>сходства вирусов и живых организмов</u> : размножение, наследственность, изменчивость <u>различия вирусов и живых организмов</u> : вне клетки не обладают свойствами живых организмов, не питаются, нет обмена веществ, не растут.
24	Денатурация- процесс разрушения структур молекулы белка.

Практическое занятие №7 «Выявление и описание признаков сходства зародышей»

Цель работы: выявить черты сходства и отличия зародышей позвоночных на разных стадиях развития.

Оборудование: коллекция «Зародыши позвоночных»

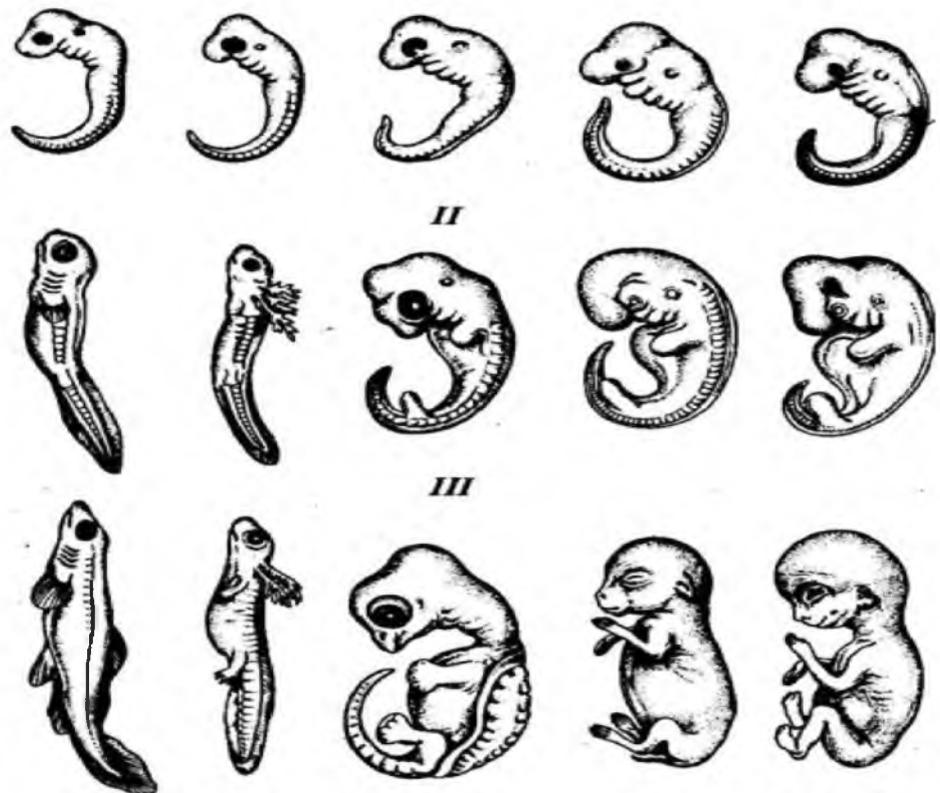
Порядок выполнения работы:

Ход работы.

1. Изучить лекционный материал «Сходства зародышей представителей разных групп позвоночных как свидетельство их эволюционного родства».

2. Рассмотреть представленный рисунок "Эмбриональное развитие позвоночных животных"

Эмбриональное развитие позвоночных животных



Рыба Саламандра Черепаха

Крыса Человек

1. Выявить черты сходства зародышей человека и других позвоночных.
2. Заполните таблицу, учитывая стадию развития

Объект	Сходства	Различия
Рыба		
Рептилия		
Кролик		
Человек		

3. Вывод:
4. Ответить на вопрос: о чем свидетельствуют сходства зародышей.

Практическое занятие №8 «Выявление изменчивости у особей одного вида»

Цель: сформировать понятие изменчивости организмов, продолжить выработку умений наблюдать натуральные объекты, находить признаки изменчивости.

Оборудование: тетрадь, ручка, картинки рыбок, растений.

1. Вспомните и запишите основные виды изменчивости.
2. Рассмотрите рыбок «гуппи» на фотографии.
3. Выделите признаки, одинаковых для всех рыб, и их различия.
4. Определите, какой тип изменчивости обусловил появление различий.
5. Сделайте вывод: как возникли отличия у особей одного вида.

Часть 2.

1. Сравните 2—3 растения одного вида (или их отдельные органы: листья, семена, плоды и др.), найдите признаки сходства в их строении. Объясните причины сходства особей одного вида.
2. Выявите у исследуемых растений признаки различия. Ответьте на вопрос: какие свойства организмов обуславливают различия между особями одного и того же вида?
3. Раскройте значение этих свойств организмов для эволюции. Какие, на ваш взгляд, различия обусловлены наследственной изменчивостью, какие — ненаследственной изменчивостью? Объясните, как могли возникнуть различия между особями одного вида.

Практическое занятие № 9
Выявление мутагенов в окружающей среде и косвенная оценка их
возможного влияния на организм

Цель: познакомиться с возможными источниками мутагенов в окружающей среде, оценить их влияние на организм и составить примерные рекомендации по уменьшению влияния мутагенов на организм человека.

Ход работы

I. Теоретические сведения.

Мутагены – химические и физические факторы, вызывающие наследственные изменения (мутации). Впервые искусственные мутации получены в 1925 году Г.А.Надсеном и Г.С.Филипповым у дрожжей действием радиоактивного излучения радия; в 1927 году Г.Мёллер получил мутации у дрозофилы действием рентгеновских лучей. Способность химических веществ вызывать мутации (действием иода на дрозофилы) открыта И. А. Рапопортом. У особей мух, развившихся из этих личинок, частота мутаций оказалась в несколько раз выше, чем у контрольных насекомых.

Экспериментальные исследования, проведенные в течение последних трех десятилетий, показали, что немалое число химических соединений обладает мутагенной активностью. Мутагены обнаружены среди лекарств, косметических средств, химических в-в, применяемых в сельском хозяйстве, промышленности.

Тератогенез (греч.- чудовище, уродство) – возникновение пороков развития под влиянием факторов внешней среды (тератогенных факторов) или в результате наследственных болезней. Тератогенное действие – нарушение эмбрионального развития под воздействием тератогенных факторов – физических, химических, биологических агентов с возникновением морфологических аномалий и пороков развития. Чувствительность к тератогенному воздействию зависит от стадии эмбрионального развития.

Фенокопии – изменения фенотипа под влиянием неблагоприятных факторов среды; по проявлению похожие на мутации. В медицине фенокопии – ненаследственные болезни, сходные с наследственными. Распространенная причина фенокопий у млекопитающих – действие на беременных тератогенов различной природы, нарушающих эмбриональное развитие плода (генотип его при этом не затрагивается). При фенокопиях изменённый под действием внешних факторов признак копирует признаки другого генотипа (приём алкоголя во время беременности приводит к комплексу нарушений, которые до некоторой степени могут копировать симптомы болезни Дауна).

Мутагены по природе возникновения		
Физические	Химические	Биологические
-ионизирующее излучение -радиоактивный распад -ультрафиолетовое излучение; -радиоизлучение, электромагнитные поля -чрезмерно высокая, низкая t°	-окислители и восстановители (нитраты, нитриты, активные формы кислорода) -алкилирующие агенты (иодацетамид) -пестициды (гербициды, фунгициды) -некоторые пищевые добавки (цикламаты, ароматические углеводороды) -продукты переработки нефти -органические растворители -лекарственные препараты (препараты ртути, цитостатики, иммунодепрессанты) -условно можно отнести и ряд вирусов (ДНК, РНК).	- специфические последовательности ДНК (транспозоны) - некоторые вирусы (кори, гриппа, краснухи) -продукты обмена в-в

		(окисления липидов) -антигены некоторых микроорганизмов
--	--	---

II. Изучение источников мутагенов.

1. Мутагены производственной среды.

Химические вещества на производстве составляют наиболее обширную группу антропогенных факторов внешней среды.

Мутагены производственного окружения могут попадать в организм через легкие, кожу, пищеварительный тракт. Следовательно, доза получаемого вещества зависит не только от концентрации его в воздухе или на рабочем месте, но и от соблюдения правил личной гигиены.

Наибольшее внимание привлекли синтетические соединения, которые индуцируют хромосомные перестройки (абerrации) и сестринские хроматидные обмены в организме человека. Соединения винилхлорид, хлоропрен, эпихлоргидрин, эпоксидные смолы и стирол оказывают мутагенное действие на соматические клетки.

Органические растворители (бензол, ксилол, толуол), соединения, применяемые в производстве резиновых изделий индуцируют цитогенетические изменения, особенно у курящих людей. У женщин, работающих в шинном и резинотехническом производствах, повышена частота хромосомных абerrаций в лимфоцитах периферической крови, а также у плода 8-12-недельного срока беременности, полученного при медицинских абортах у таких работниц.

Среди веществ промышленного производства, загрязняющие окружающую среду свойствами нарушать эмбриогенное развитие (формировать врожденные пороки развития) обладают:

- пыль и сажа;
- соли тяжелых металлов (органическая ртуть, свинец, кадмий, никель, хром, медь, цинк, мышьяк);
- продукты химического производства (красители, формальдегид, резино-технические изделия);
- оксиды углерода, серы и азота, сероводорода;
- фтор и фтористые соединения.

2. Химические вещества, применяемые в сельском хозяйстве.

Большинство пестицидов (средства для борьбы с вредителями и болезнями растений) – синтетические органическими веществами. Используется ~ 600 пестицидов. Они циркулируют в биосфере, мигрируют в естественных трофических цепях, накапливаясь в некоторых биоценозах и сельскохозяйственных продуктах.

Очень важны прогнозирование и предупреждение мутагенной опасности химических средств защиты растений. Человек контактирует с химическими веществами при их производстве, при их применении на сельскохозяйственных работах, получает небольшие их количества с пищевыми продуктами, водой из окружающей среды.

3. Лекарственные препараты.

Наиболее выраженным мутагенным действием обладают препараты, используемые для лечения онкологических заболеваний и как иммунодепрессанты:

-цитостатики (противоопухолевые препараты, которые нарушают процессы роста, развития и механизмы деления всех клеток организма, включая злокачественные, тем самым инициируя апоптоз).

-антиметаболиты (цитостатические противоопухолевые химиотерапевтические лекарственные препараты, чей механизм действия основан на подавлении определённых биохимических процессов, критически необходимых для размножения злокачественных опухолевых клеток, то есть для процесса деления, митоза, репликации ДНК).

-противоопухолевые антибиотики (актиномицин Д, адриамицин, блеомицин).

Большинство пациентов, применяющих эти препараты, не имеют потомства, поэтому генетический риск от этих препаратов для будущих поколений небольшой.

Некоторые лекарственные вещества вызывают в культуре клеток человека хромосомные aberrации в дозах, соответствующих реальным, с которыми контактирует человек. В эту группу можно отнести противосудорожные препараты (барбитураты), психотропные (клозепин), гормональные (эстрадиол, прогестерон, оральные контрацептивы), смеси для наркоза (хлоридин, хлорпропанамид). Эти препараты индуцируют (в 2-3 раза выше спонтанного уровня) хромосомные aberrации у людей, регулярно принимающих или контактирующих с ними.

Некоторые препараты (ацетилсалициловая кислота и амидопирин) повышают частоту хромосомных aberrаций, но только при больших дозах, применяемых при лечении ревматических болезней.

Существует группа препаратов, обладающих слабым мутагенным эффектом, но механизм их действия на хромосомы неясен: метилксантины (кофеин, теобромин, теофиллин, паракзантин, 1-,3-,7-метилксантины), психотропные средства (трифторпромазин, мажептил, галоперидол), хлоралгидрат, антишистосомальные препараты (гикантон флюорат, мирацил О), бактерицидные и дезинфицирующие средства (трипофлавин, гексаметилен-тетрамин, этиленоксид, левамизол, резорцинол). Несмотря на их слабое мутагенное действие, из-за их широкого применения необходимо вести тщательные наблюдения за генетическими эффектами этих соединений. Это касается не только больных, но и медицинского персонала, использующего препараты для дезинфекции, стерилизации, наркоза.

В связи с этим, нельзя принимать незнакомые лекарственные препараты, особенно антибиотики, нельзя откладывать лечение хронических воспалительных заболеваний, это ослабляет иммунитет и открывает дорогу мутагенам.

4. Компоненты пищи.

Мутагенная активность пищи, приготовленной разными способами, изучалась в опытах на микроорганизмах и в экспериментах на культуре лимфоцитов периферической крови.

Слабыми мутагенными свойствами обладают *пищевые добавки*: сахарин, производное нитрофурана АР-2 (консервант), краситель флоксин и др.

Вещества пищи, обладающие мутагенной активностью: нитрозамины, тяжелые металлы, микотоксины, алкалоиды, некоторые пищевые добавки, гетероциклические амины, аминокимидазоазарены, образующиеся в процессе кулинарной обработки мясных продуктов (пиролизатные мутагены, выделенные первоначально из жареных, богатых белками, продуктов).

Содержание нитрозосоединений в продуктах питания довольно сильно варьирует и обусловлено применением азотсодержащих удобрений, а также особенностями технологии приготовления пищи и использованием нитритов в качестве консервантов.

Наличие в пище нитрозируемых соединений впервые было обнаружено в 1983 г. при изучении мутагенной активности соевого соуса и пасты из соевых бобов. Позже было показано наличие нитрозируемых предшественников в ряде свежих и маринованных овощей.

E102	О	E142	Р	E216	Р	E270	О	E403	О	E527	ОО
E103	З	E150	П	E219	Р	E280	Р	E404	О	E620	О
E104	П	E151	ВК	E220	О	E281	Р	E405	О	E626	РК
E105	З	E152	З	E222	О	E282	Р	E450	РЖ	E627	РК
E110	О	E153	Р	E223	О	E283	Р	E451	РЖ	E628	РК
E111	З	E154	РК	E224	О	E310	С	E452	РЖ	E629	РК
E120	О		РД	E228	О	E311	С	E453	РЖ	E630	РК
E121	З	E155	О	E230	Р	E312	С	E454	РЖ	E631	РК
E122	П	E160	ВК	E231	ВК	E320	Х	E461	РЖ	E632	РК
E123	ОО	E171	П	E232	ВК	E321	Х	E462	РЖ	E633	РК
	З	E173	П	E233	О	E330	Р	E463	РЖ	E634	РК
E124	О	E180	О	E239	ВК	E338	РЖ	E465	РЖ	E635	РК
E125	З	E201	О	E240	Р	E339	РЖ	E466	РЖ	E636	РК
E126	З	E210	Р	E241	П	E340	РЖ	E477	П	E637	ОО
E127	О	E211	Р	E242	О	E341	РЖ	E501	О	E907	С
E129	О	E212	Р	E249	Р	E343	РЖ	E502	О	E951	ВК
E130	З	E213	Р	E250	РД	E400	О	E503	О	E952	З
E131	Р	E214	Р	E251	РД	E401	О	E510	ОО	E954	Р
E141	П	E215	Р	E252	Р	E402	О	E513	ОО	E1105	ВК

Вредные пищевые добавки

ВК - вреден для кожи
 З - запрещен
 Р - ракообразующий
 ОО - очень опасен
 О - опасный
 П - подозрительный
 РЖ - расстройство желудка
 РД - гипертензия
 С - сыпь
 Х - холестерин
 РК - расстройства кишечные

Для образования мутагенных соединений в желудке из поступающих вместе с овощами и другими продуктами необходимо наличие нитрозирующего компонента, в качестве которого выступают нитриты и нитраты. Основным источником нитратов и нитритов – это пищевые продукты: 70% содержится в овощах и картофеле, а 19% – в мясных продуктах. Немаловажным источником нитрита являются консервированные продукты.

В организм человека постоянно вместе с пищей поступают предшественники мутагенных и канцерогенных нитрозосоединений.

Можно порекомендовать употреблять больше натуральных продуктов, избегать мясных консервов, копченостей, сладостей, соков и газированной воды с синтетическими красителями. Есть больше капусты, зелени, круп, хлеба с отрубями. Если есть признаки дисбактериоза - принимать бифидумбактерин, лактобактерин и другие препараты с «полезными» бактериями. Если печень не в порядке – регулярно пить желчегонные сборы.

5. Компоненты табачного дыма.

70-95% случаев возникновения рака легкого связано с табачным дымом, который является канцерогеном. Риск возникновения рака легкого зависит от количества выкуриваемых сигарет, продолжительности курения (более существенный фактор!).

Сигаретный дым в газовой фазе вызывал в лимфоцитах человека *in vitro* митотические рекомбинации и мутации дыхательной недостаточности в дрожжах. Сигаретный дым и его конденсаты индуцировали рецессивные, сцепленные с полом, летальные мутации у дрозофилы.

Получены данные, что табачный дым содержит генотоксичные соединения, индуцирующие мутации в соматических клетках (развитие опухолей) и в половых клетках (может быть причиной наследуемых дефектов).

6. Аэрозоли воздуха.

Источники мутагенов поступают в организм человека через органы дыхания.

Изучение мутагенности загрязнителей в задымленном (городском) и незадымленном (сельском) воздухе на лимфоцитах человека *in vitro* показало: 1 м³ задымленного воздуха содержит больше мутагенных соединений, чем незадымленного. В задымленном воздухе обнаружены вещества, мутагенная активность которых зависит от метаболической активации.

Мутагенная активность компонентов аэрозолей воздуха зависит от его химического состава. Основными источниками загрязнений воздуха являются автотранспорт и теплоэлектростанции, выбросы металлургических и нефтеперерабатывающих заводов.

Экстракты загрязнителей воздуха вызывают хромосомные aberrации в культурах клеток человека и млекопитающих.

7. Мутагены в быту.

Большое внимание уделяют проверке на мутагенность красителей для волос. Многие компоненты красок вызывают мутации у микроорганизмов, а некоторые – в культуре лимфоцитов.

Мутагенные вещества в продуктах питания, в средствах бытовой химии выявлять трудно из-за незначительных концентраций, с которыми контактирует человек в реальных условиях. Однако если они индуцируют мутации в зародышевых клетках, то это приведет со временем к заметным популяционным эффектам, поскольку каждый человек получает какую-то дозу пищевых и бытовых мутагенов. Было бы неправильно думать, что эта группа мутагенов появилась только сейчас.

Человеческие популяции уже отягощены значительным грузом вредных мутаций. Поэтому было бы ошибкой устанавливать для генетических изменений какой-либо допустимый уровень, тем более что еще не ясен вопрос о последствиях популяционных изменений в результате повышения мутационного процесса. Для химических мутагенов отсутствует порог действия, т.о., предельно допустимой «генетически-повреждающей» концентрации для химических мутагенов, как и дозы физических факторов, существовать не должно.

В целом, нужно стараться меньше употреблять бытовой химии, с моющими средствами работать в перчатках.

При оценке опасности мутагенеза, возникающего под влиянием факторов внешней среды, необходимо учитывать существование естественных антимутагенов (в пище). В эту группу входят метаболиты растений и микроорганизмов – алкалоиды, микотоксины, антибиотики, флавоноиды.

Мутаген	Источник фактора	Влияние фактора на организм
Физические факторы среды		
Ионизирующее излучение	ТЭС, АЭС, телевизоры, дисплеи, хранилища отходов, НИИ, испытательные полигоны, медицинское оборудование	Сильное мутагенное действие: эндокринные заболевания, лейкозы, онкологические заболевания, аномалии развития и врожденные уродства, прерывание беременности, болезни половой системы, лучевая болезнь
Ультрафиолетовое излучение	Космические лучи, проникающие через озоновый слой из-за полетов сверхзвуковых самолетов, космических аппаратов, выбросов оксидов азота и фреонов	Мутагенное действие: вызывает злокачественные новообразования, особенно, кожи
Высокая t°	АЭС и ТЭС → образование кислотных дождей	Ухудшение здоровья населения
Химические факторы среды		
Бензапирен-первый класс опасности	Промышленность, транспорт, с/х, тепловые сети	Канцерогенное и мутагенное действие: влияет на частоту онкологических заболеваний (кожи, легких, ЖКТ); канцерогенная активность усиливается в присутствии оксидов азота и серы
Соединения металлов (свинца, ртути) – высоко-токсичные яды	Транспорт; механические кузнечно-прессовые, литейные, гальванические, термические цеха; свалки; водоканалы	Нарушают синтез гемоглобина, вызывают заболевания органов мочеполовой, ДС, НС, системы кроветворения; являются причиной гипертонии, пороков развития, прерывания беременности, уродств
Оксиды неметаллов	Автотранспорт, теплоэлектростанции, черная металлургия, кузнечно-прессовые цехи, гальванические цеха, аэропорты, ТЭЦ, водоканал, птицефабрика	<u>Оксид углерода</u> : нарушает способность крови доставлять O ₂ к тканям, вызывает спазмы сосудов, снижает иммунологическую реактивность организма; воздействует на НС, ДС (вызывает удушье), кровообращение, иммунную систему. <u>Оксид азота</u> : вызывает кашель, рвоту, головную боль, при взаимодействии с влагой слизистых оболочек образуют кислоты, вызывая отек легких; уменьшают сопротивляемость организма к заболеваниям; уменьшение содержания гемоглобина в крови, кислородное голодание тканей; усиливают действие канцерогенных в-в, вызывая злокачественные новообразования. <u>Оксид серы</u> : нарушает обменные процессы в организме, усиливают действие канцерогенных в-в; болезни ДС, ПС, крови, ССС, эндокринной системы
Чужеродные ДНК и РНК	Фармацевтическая промышленность, НИИ, водозаборы	Снижение иммунологической реактивности организма, аллергические заболевания, кишечные инфекции, гепатиты, врожденные аномалии

III. Составление таблицы в тетради «Источники мутагенов в окружающей среде и их влияние на организм человека»

Источники и примеры мутагенов в среде	Возможные последствия на организм человека

IV. Ответить на вопросы:

- 1) Почему надо знать и учитывать критические периоды в развитии эмбриона?
- 2) Почему мутации для вида столь же вредны, как и необходимы?
- 3) Насколько серьезно **Ваш** организм подвергается воздействию мутагенов окружающей среды?
- 4) Составьте рекомендации по уменьшению возможного влияния мутагенов на **Ваш** организм.

Практическое занятие № 10 Алгоритмы решения задач на определение вероятности возникновения наследственных признаков, используя методы генетики человека

закрепить умение решать генетические задачи на разные типы наследования.

Задачи:

1. развивать знания о закономерностях наследования признаков; подтвердить статистический характер явления расщепления признаков, возможность математического расчета вариантов по генотипу и фенотипу;
2. показать необходимость генетических знаний для прогнозирования появления наследственных болезней у человека и их ранней диагностики;
3. закрепить прочность знаний генетических законов и правил, терминов и понятий, их условное обозначение.

Ход работы

Теоретическая часть

Словарь терминов

Ген – это участок молекулы ДНК, содержащий информацию о первичной структуре одного белка.

Аллельные гены – это пара генов, определяющих альтернативные признаки организма.

Альтернативные признаки – это взаимоисключающие, контрастные признаки.

Гомозигота – клетка или организм, содержащие одинаковые аллели одного и того же гена (AA или aa).

Гетерозигота – клетка или организм, содержащие разные аллели одного и того же гена (Aa).

Генотип – совокупность всех генов организма.

Фенотип – совокупность признаков организма, формирующихся при взаимодействии генотипа с окружающей средой.

Гибридологический метод – изучение признаков родительских форм, проявляющихся

в ряду поколений у потомства, полученного путём гибридизации (скрещивания).

Моногибридное скрещивание – это скрещивание форм, отличающихся друг от друга по одной

паре изучаемых контрастных (альтернативных) признаков, которые передаются по наследству.

Дигибридное скрещивание – это скрещивание форм, отличающихся друг от друга по двум парам изучаемых альтернативных признаков.

Генеалогический метод – метод анализа родословных

Пробанд – человек, с которого начинается исследование определенной семьи;

сибсы – потомки одних и тех же родителей (братья и сестры).

Техника решения задач

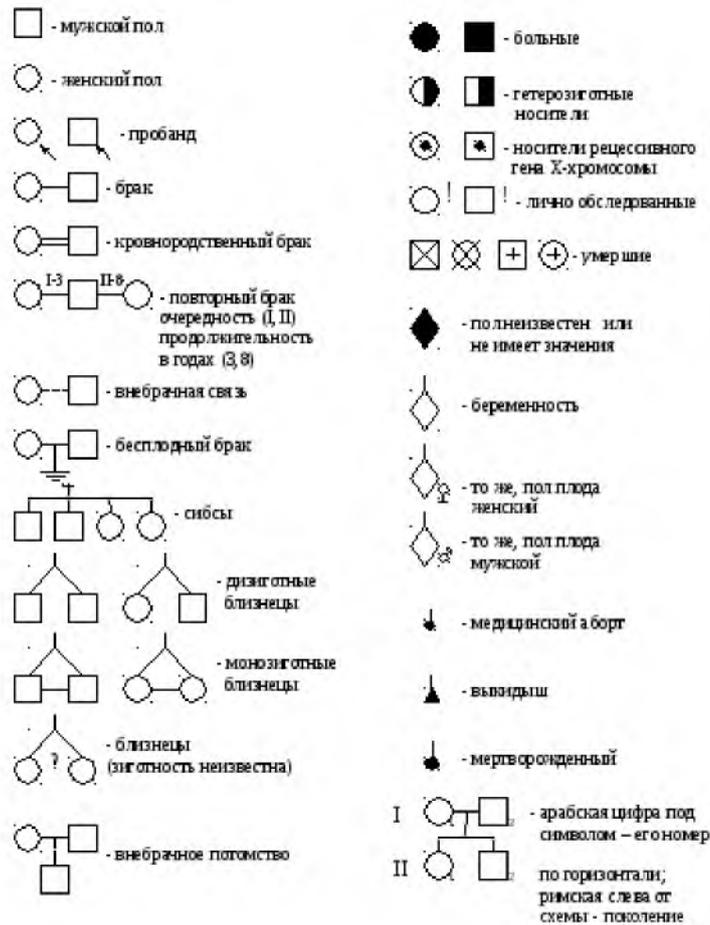
Алгоритм	Символика
<ol style="list-style-type: none"> 1. Краткая запись условий задачи. Введение буквенных обозначений генов, обычно А и В. Определение типа наследования (доминантность, рецессивность), если это не указано. 2. Запись фенотипов и схемы скрещивания словами. 3. Определение фенотипов в соответствии с условиями. Запись генотипов символам генов под фенотипами. 4. Определение гамет. Выяснение их числа и находящихся в них генов на основе установленных генотипов. 5. Составление решетки Пеннета. 6. Анализ решетки согласно поставленным вопросам. 7. Краткая запись ответов 	<ol style="list-style-type: none"> 1. P – перента – родители. Родительские организмы, взятые для скрещивания, отличающиеся наследственными задатками. 2. F – филис – дети. Гибридное потомство. 3. F₁ – гибриды I поколения, F₂ – гибриды II поколения. 4. G- гаметы А а 5. А, В – доминантные гены, отвечающие за доминантные признаки (например, желтую окраску и гладкую поверхность семян гороха). 6. а, в – рецессивные гены, отвечающие за развитие рецессивных признаков (например, зелёной окраски семян гороха и морщинистой поверхности семян гороха). 7. А, а – аллельные гены, определяющие конкретный признак. 8. АА, ВВ – доминантные гомозиготы, аа, вв – рецессивные гомозиготы. 9. X – знак скрещивания. 10. ♀ - символ, обозначающий женский пол особи. 11. ♂ - символ, обозначающий мужской пол особи

Оформление задач по генетике.

1. На первом (слева) месте пишется женская (материнская) особь, на втором (справа) пишется мужская (отцовская) особь.
2. Аллельные гены пишутся рядом (ААВВ).
3. При записи генотипа буквы пишутся в алфавитном порядке (ааВВ, а не ВВаа).
4. Под генотипом пишут фенотип.
5. Фенотипы и гаметы пишутся строго под соответствующим генотипом.
6. Записывается ход решения с объяснениями. Можно оформлять в решётке Пеннета.
7. Записывается ответ.

АНАЛИЗ РОДОСЛОВНЫХ

Символы, используемые при составлении родословной



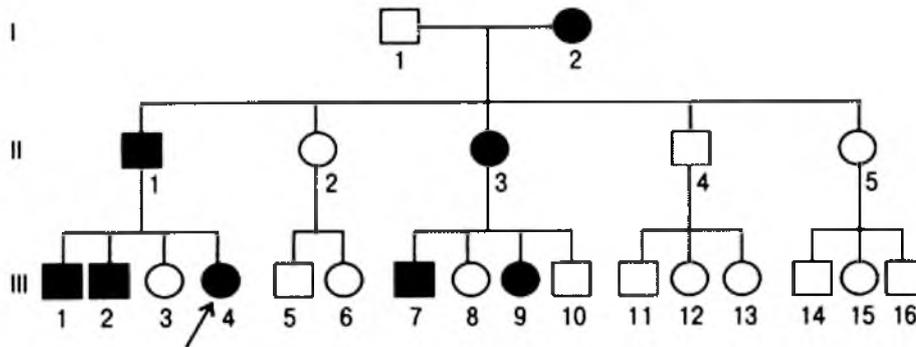
Типы наследования:

- аутосомно-доминантный;
- аутосомно-рецессивный;
- сцепленный с X-хромосомой (с полом) доминантный;
- сцепленный с X-хромосомой (с полом) рецессивный;
- голандрический.

Характеристика типов наследования заболеваний:

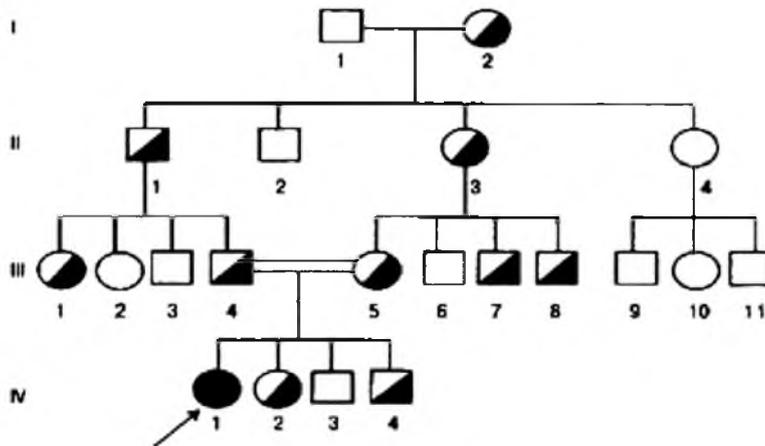
Аутосомно-доминантный тип наследования:

1. Больные встречаются в каждом поколении.
2. Болеют в равной степени и мужчины, и женщины
3. Больной ребенок рождается у больных родителей с вероятностью 100%, если они гомозиготны, 75%, если они гетерозиготны.
4. Вероятность рождения больного ребенка у здоровых родителей 0%.



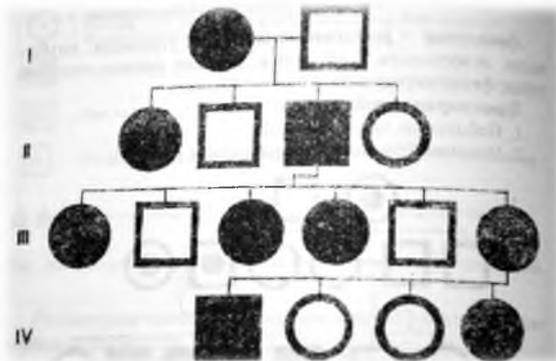
Аутосомно-рецессивный тип наследования:

1. Больные встречаются не в каждом поколении.
2. Болеют в равной степени и мужчины, и женщины
3. Вероятность рождения больного ребенка у здоровых родителей 25%, если они гетерозиготны, 0%, если они оба, или один из них, гомозиготны по доминантному гену.
4. Часто проявляется при близкородственных браках.



Сцепленный с X-хромосомой (с полом) доминантный тип наследования:

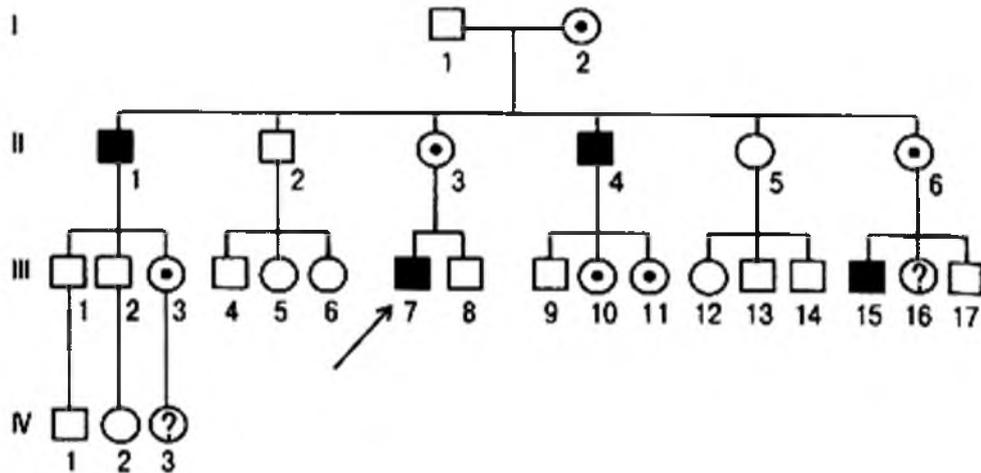
1. Больные встречаются в каждом поколении.
2. Болеют в большей степени женщины
3. Если отец болен, то все его дочери больны.
4. Больной ребенок рождается у больных родителей с вероятностью 100%, если мать гомозиготна, 75%, если мать гетерозиготна.
5. Вероятность рождения больного ребенка у здоровых родителей 0%.



Сцепленный с X-хромосомой (с полом) рецессивный тип наследования:

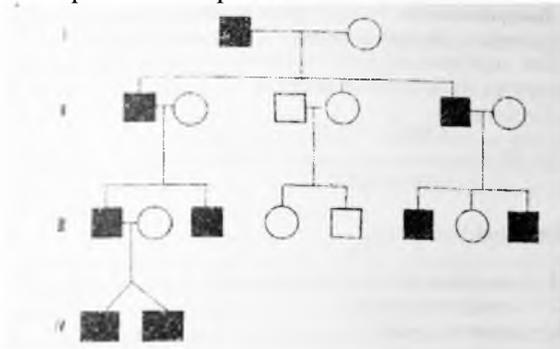
1. Больные встречаются не в каждом поколении.
2. Болеют, в основном, мужчины.

3. Вероятность рождения больного мальчика у здоровых родителей 25%, больной девочки – 0%.



Голандрический тип наследования:

1. Больные встречаются в каждом поколении.
2. Болеют только мужчины.
3. Если отец болен, то все его сыновья больны.
4. Вероятность рождения больного мальчика у больного отца равна 100%.



Алгоритм решения задач генеалогическим методом (анализ родословных):

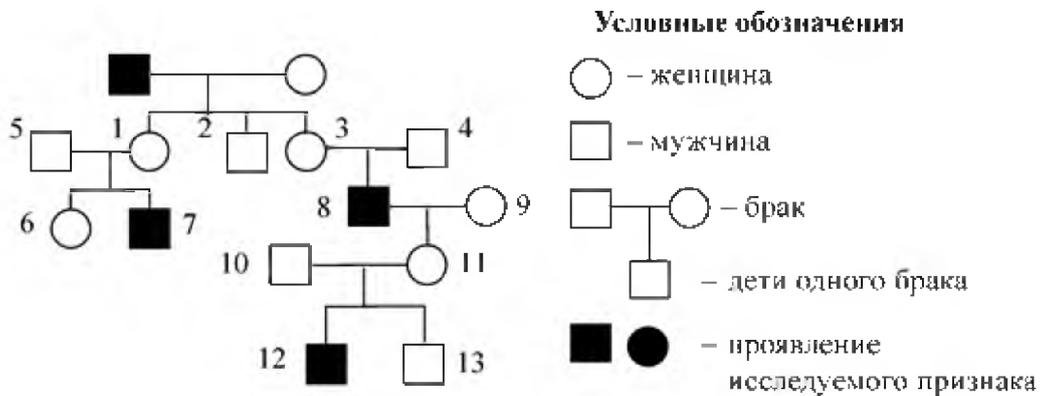
1. Определение типа наследования;
2. Построение родословной;
3. Определение генотипов пробандов.

При построении родословных необходимо соблюдать следующие правила:

- а) необходимо выяснить по собранному материалу число поколений;
- б) построение родословной начинается с пробанда;
- в) каждое поколение нумеруется римскими цифрами слева;
- г) символы, обозначающие особей одного поколения, располагаются на горизонтальной линии и могут нумероваться арабскими цифрами.

Пример решения задачи:

По изображенной на рисунке родословной определите и объясните характер наследования признака (доминантный или рецессивный, сцеплен или нет с полом), выделенного черным цветом. Определите генотипы потомков, обозначенных на схеме цифрами 3, 4, 8, 11 и объясните формирование их генотипов.



Ответ

Поскольку признак проявляется только у мужчин, значит, он сцеплен с X-хромосомой. Поскольку этот признак не проявился у сына отца семейства (№2), следовательно, признак рецессивный.

Обозначим этот признак как а. Тогда потомок №8 X^aY . Он получил от своего отца (№4) Y, следовательно, X^a он получил от матери (№3). Поскольку она сама нормальна, следовательно, ее генотип X^AX^a , X^a она получила от отца.

Потомок №11 получила X^a от своего отца (№8), но она сама нормальна, следовательно, ее генотип X^AX^a , X^A она получила от своей матери (№9).

Дигибридное скрещивание

1. Одна из форм анемии (заболевание крови) наследуется, как аутосомный доминантный признак. У гомозигот это заболевание приводит к смерти, у гетерозигот проявляется в легкой форме. Женщина с нормальным зрением, но легкой формой анемии родила от здорового по крови мужчины дальтоника, сына, страдающего легкой формой анемии и дальтонизмом. Определите генотипы родителей и вероятность рождения следующего сына без аномалий, указав его генотип?

Сцепленное с полом наследование

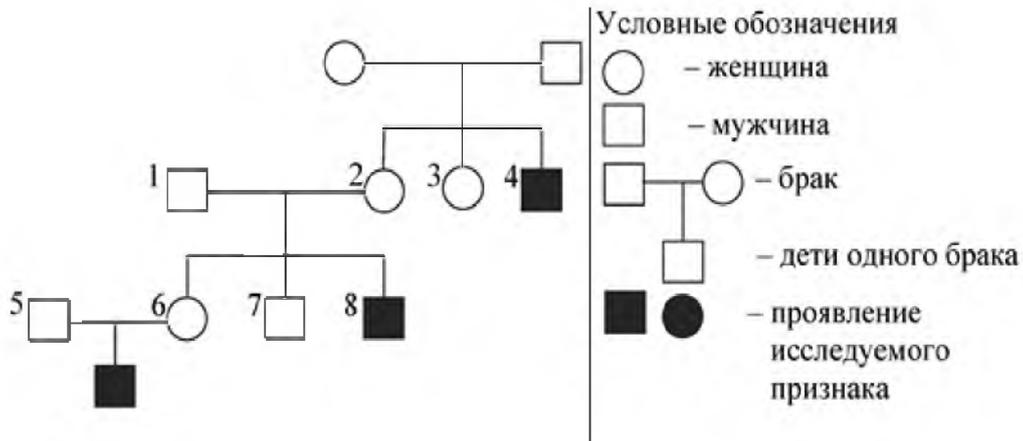
2. Гены окраски шерсти кошек расположены в X-хромосоме. Черная окраска определяется геном X^B , рыжая — геном X^b , гетерозиготы имеют черепаховую окраску. От черной кошки и рыжего кота родились: один черепаховый и один черный котенок. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей и потомства, возможный пол котят.

Группы крови

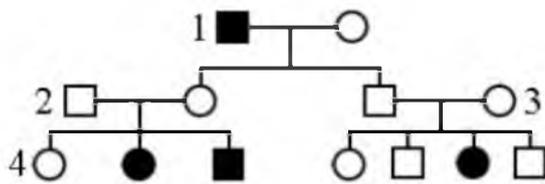
3. У человека имеются четыре фенотипа по группам крови: I(0), II(A), III(B), IV(AB). Ген, определяющий группу крови, имеет три аллеля: I^A , I^B , i^0 , причем аллель i^0 является рецессивной по отношению к аллелям I^A и I^B . Родители имеют II (гетерозигота) и III (гомозигота) группы крови. Определите генотипы групп крови родителей. Укажите возможные генотипы и фенотипы (номер) группы крови детей. Составьте схему решения задачи. Определите вероятность наследования у детей II группы крови.

Генеалогическое древо

4. По родословной, представленной на рисунке, определите характер наследования признака (доминантный или рецессивный, сцеплен или не сцеплен с полом), выделенного черным цветом, генотипы родителей и детей в первом поколении. Укажите, кто из них является носителем гена, признак которого выделен черным цветом.



5. По изображённой на рисунке родословной установите характер наследования признака, выделенного чёрным цветом (доминантный или рецессивный, сцеплен или не сцеплен с полом), и обоснуйте его. Определите генотипы людей 1, 2 и 3. Установите, с какой вероятностью женщина 4 будет гетерозиготной.



Условные обозначения:

○ – женщина

□ – мужчина

○—□ – брак

□ – дети одного брака

■ ● – проявление признака

Вывод:

1. Вывод – это ответ на поставленную цель.
2. Вывод – резюмирование, подведение итогов по ходу работы (что сделали, зачем сделали, как полученные знания/навык пригодятся в будущей профессии).

Практическое занятие №11 Строение и функции организма

Цели работы: научиться выявлять морфологические признаки разных тканей человека, различать ткани по внешнему виду и ориентироваться в их строении

Оборудование: фотографии тканей, методичка анатомии человека Карловой

Ход работы:

ЗАДАНИЕ 1. Изучить структурную организацию организма.

В организме человека принято различать клеточный, тканевой, органной и системный уровень организации

1. Как взаимосвязаны все вышеперечисленные элементы в организме?
2. Докажите на конкретных примерах утверждение «Организм – единое целое»

ЗАДАНИЕ 2.

1) Дайте определение понятию «ткань»

ЗАДАНИЕ 3.

1) Заполните таблицу и зарисуйте каждый вид ткани:

Типы тканей	разновидность	Основные функции	Место расположения

ЗАДАНИЕ 4.

Составьте тест по теме «Ткани». Тест должен включать в себя 10 вопросов по 4 варианта ответа с одним верным вариантом.

ЗАДАНИЕ 5.

Сделайте вывод о проделанной работе на занятии

«Строение и функции скелета человека»

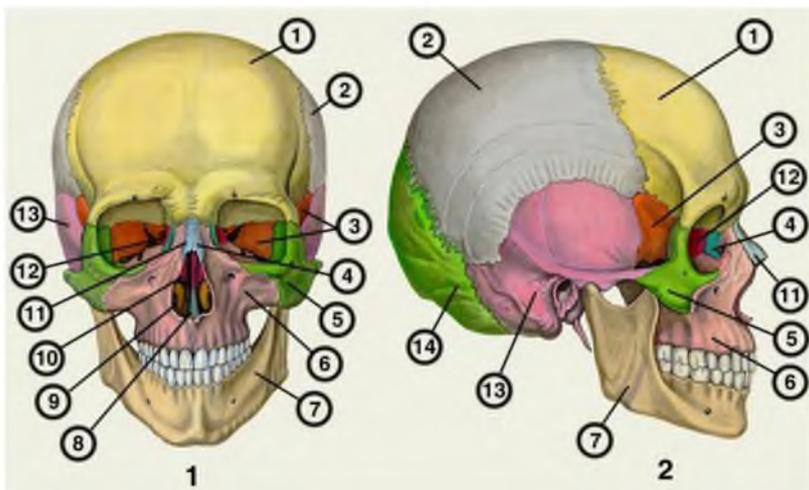
Цель: выявить особенности строения скелета человека в связи с выполняемыми функциями.

Оборудование: фото и видео материал скелета человека, методичка.

Ход работы:

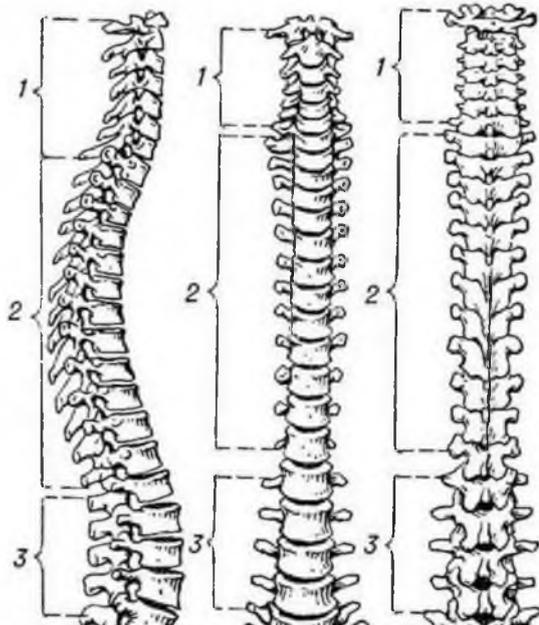
1. Рассмотрите модель скелета человека. Выясните, из каких отделов состоит скелет. Найдите череп, скелет туловища (позвоночник с грудной клеткой), скелеты поясов конечностей и свободных конечностей.

2. Используя рисунок «Скелет головы», изучите строение черепа. Найдите в черепе лобную, теменные, височные и затылочную кости, образующие мозговой отдел, а затем — носовую, скуловые, верхнечелюстную и нижнечелюстную кости, образующие лицевой отдел. Какие функции выполняют мозговой и лицевой отделы черепа? Какой отдел преобладает в черепе человека? С чем это связано (письменно ответ на вопрос)



3. Рассмотрите позвоночник. Руководствуясь рисунком «Строение позвоночника», найдите в нем шейные, грудные, поясничные, крестцовые и копчиковые позвонки. Подсчитайте количество позвонков в отделах позвоночника.

Шейный отдел позвоночника состоит из ___ позвонков, грудной — из ___,

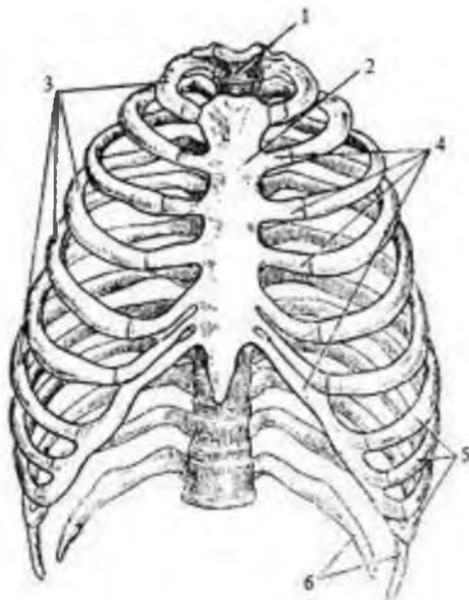


поясничный — из ___, крестцовый — из ___ сросшихся между собой позвонков, образуя крестец; копчик состоит из ___ сросшихся позвонков.

Обратите внимание на прослойки хрящевой ткани между позвонками, обеспечивающие гибкость позвоночника, и его изгибы, связанные с прямохождением.

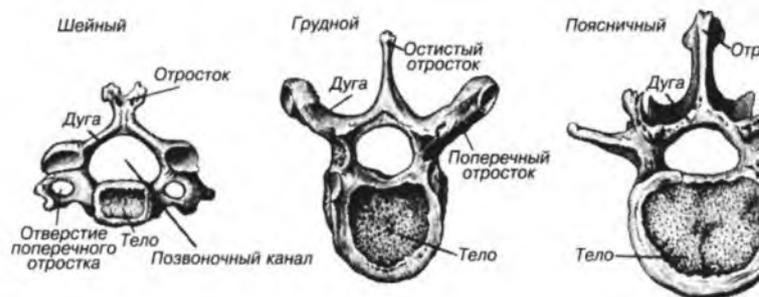
О чем свидетельствует наличие у человека копчиковых костей в позвоночнике? _____

_(письменно ответы на вопросы).



Найдите внутри позвоночника позвоночный канал. В нем располагается спинной мозг. Какую функцию выполняет позвоночник в связи с таким строением? _____ (письменно ответ на вопрос)

4. Используя рисунок позвонков, изучите их строение. Руководствуясь рисунком «Строение позвонков», найдите в отдельном позвонке тело и отростки. Какая имеется связь между строением позвонков из разных отделов позвоночника и выполняемыми ими функциями? _____ (письменно ответы на вопросы)



5. Выясните, с какими позвонками соединены ребра. Подсчитайте количество пар ребер.

В скелет человека входит _____ пар ребер, которые связаны с _____ позвонками. Найдите грудину, с которой связаны ребра, образующие грудную клетку. Опишите форму грудной клетки. Чем грудная клетка человека отличается от грудной клетки млекопитающих животных? Какие органы расположены в грудной клетке? Каковы ее функции? _____ (письменно ответ на вопрос)

6. Рассмотрите строение скелетов поясов и свободных конечностей. Какие кости их образуют? Каковы особенности строения скелетов конечностей в связи с трудовой деятельностью и прямохождением?

Скелет пояса верхних конечностей образуют кости: _____

Скелет свободных верхних конечностей представлен: _____

Скелет пояса нижних конечностей состоит из: _____

Скелет свободных нижних конечностей образован: _____

7. Сделайте общий вывод об особенностях скелета человека, отличающих его от скелета млекопитающих животных. О чем говорит сходство скелета человека и млекопитающих животных? Вывод: _____

Дополнительные задания

1. Заполните в тетради таблицу.

Отдел скелета	Кости	Соединение	Значение для организма
1. Череп: - мозговой отдел - лицевой отдел			
2. Позвоночник: - шейный отдел - - - -			
3. Грудная клетка			
4. Плечевой пояс			
5. Скелет верхней конечности			
6. Тазовый пояс			
7. Скелет нижней конечности			

2. Какие изгибы имеет позвоночник и какие функции он выполняет?
 3. У кого и почему кости массивнее: у гимнастов или тяжелоатлетов?
 4. Какие особенности строения сустава обеспечивают его прочность?
 5. У детей в возрасте до года на темени прощупывается родничок, а в более позднем возрасте он полностью зарастает. Что такое родничок?
-

Практическое занятие №12 «Приспособление организмов к средам обитания»

Цель: обеспечить усвоение понятия морфологического критерия вида, закрепить умение составлять описательную характеристику растений, научиться выявлять черты приспособленности организмов к среде обитания и устанавливать ее относительный характер.

Оборудование: информационные источники, живые растения или гербарные материалы растений разных видов, комнатные растения, чучела или рисунки животных различных мест обитания.

Ход работы:

1. Рассмотрите растения двух видов, запишите их названия, составьте морфологическую характеристику растений каждого вида, т. е. опишите особенности их внешнего строения (особенности листьев, стеблей, корней, цветков, плодов).
2. Сравните растения двух видов, выявите черты сходства и различия. Чем объясняются сходства (различия) растений?
3. Определите среду обитания растения или животного, предложенного

вам для исследования. Выявите черты его приспособленности к среде обитания.

Выявите относительный характер приспособленности. Полученные данные занесите в таблицу: «Приспособленность организмов и её относительность».

Таблица №1 Приспособленность организмов и её относительность

Название вида	Среда обитания	Черты	приспособленности к среде обитания

Изучив все предложенные организмы и заполнив таблицу, на основании знаний о движущих силах эволюции объясните механизм возникновения приспособлений и запишите общий вывод.

Вопросы:

1. Что такое вид?
2. Критерии вида?
3. В чем заключается относительность приспособленности организмов?
4. Каков механизм образования приспособлений?

Практическое занятие №13 «Этапы развития растительного и животного мира»

Ход работы:

Задание №1

Заполните таблицу: «Этапы развития растительного мира на Земле»

Этапы развития растительного мира	Время возникновения	Ароморфозы, способствовавшие становлению группы

Задание №2

Заполните таблицу: «Возникновение важнейших ароморфозов в ходе эволюции животного мира»

Эра	Период	Ароморфозы животного мира

--	--	--

Практическое занятие №14 «Описание антропогенных изменений в ландшафтах своей местности»

Цель работы: выявить антропогенные изменения в экосистемах местности и оценить их последствия.

Оборудование: красная книга растений

Порядок выполнения работы:

Ход работы

1 Прочитайте о видах растений и животных, занесенных в Красную книгу:

исчезающие, редкие, сокращающие численность по вашему региону.

2 Какие вы знаете виды растений и животных, исчезнувшие в вашей местности.

3 Приведите примеры деятельности человека, сокращающие численность популяций видов.

Объясните причины неблагоприятного влияния деятельности, пользуясь знаниями по биологии.

4 Сделайте вывод: какие виды деятельности человека приводит к изменению в экосистемах.

Практическое занятие №15 «Отходы производства»

Теоретический материал

Виды отходов производства и методы переработки промышленного мусора

На территории России функционирует огромное количество заводов и производств. Они производят бытовые мелочи, транспорт, строительные материалы, одежду, технику и многое другое. Но всех их объединяет одно – промышленные отходы.

Что такое отходы производства

Промышленные отходы – это совокупность химических веществ, мусора, материалов, деталей, которые появляются в процессе производства. Отходы производств различаются по следующим критериям:

- источник образования – это та отрасль, от которой они получены;
- стадия промышленного цикла, на которой они были получены;
- воздействие на окружающую среду, здоровье человека;
- агрегатное состояние;
- показатели количества;
- возможность получения из них вторичного сырья;
- пригодность для конкретных методов переработки.

Порядок определения класса, вида мусора, его сортировки, последующей переработки, утилизации закреплен в [Федеральном законе от 26 июня 1998 года №89-ФЗ](#).

Отличия производственных отходов от бытовых

Согласно Федеральному Закону весь мусор, полученный в ходе жизнедеятельности людей, можно разделить на несколько групп, главные из которых – промышленные и бытовые отходы.

1. Промышленные – это готовый, однородный продукт, который не требует предварительной сортировки.

2. Бытовые, напротив, являются смесью различных материалов, отличающихся по размерам, физико-механическим характеристикам. Перед утилизацией или вторичной обработкой они проходят стадию сортировки.

Главное отличие – различные способы переработки. Не все существующие методы утилизации отходов производства могут быть применены для бытового мусора. И наоборот.

Классификация промышленных отходов

Промышленный мусор обычно классифицируют по его агрегатному состоянию. По виду подбирается метод обработки или утилизации, присваивается класс опасности.

Порядок утилизации устанавливается законодательство РФ. Кроме того, имеется нормативная документация, которая закрепляет предельно допустимые размеры образования отходов. Это особенно важно, если при осуществлении производственных циклов выделяются вредные химические вещества, опасные для здоровья работников, окружающей среды.

Жидкие

Жидкие промышленные отходы образуются при переработке сырья, топлива, смазочных жидкостей. Они представляют собой совокупность электролитов, химических, горюче-смазочных веществ.

К ним относят:

- составы, имеющие радиоактивные свойства;
- вещества для смазки, имеющие плотную, жирную консистенцию;
- эмульсии – это особые дисперсные системы, где капли жидкости распределены в других жидкостях;
- синтетические масла.

Утилизировать их очень сложно, поэтому разрабатываются специальные мероприятия по вторичной переработке, позволяющие получить сырье, топливо или другие виды материалов.

Твердые

Твердые промышленные отходы – это неиспользованная часть сырья и материалов, а также остатки переработки. Обычно встречаются на предприятиях перерабатывающих металл, резину, пластмассы, древесину. Дальнейшее использование таких отходов производство нецелесообразно, поэтому их отправляют на переработку. В этой связи различают:

- ценный вторичный продукт – отходы из которого можно получить продукцию высокого качества после обработки;
- возвратный, утративший первоначальные свойства, но пригодный для других технологических циклов;
- невозвратный, перевозимый на полигоны.

К ТПО также относят пасты, которые получают на предприятиях нефтяной промышленности. Они не относятся к жидким, поскольку имеют вязкую, плотную консистенцию с примесями, сгустками.

Газообразные

Газообразные промышленные отходы обычно встречаются на химических, газовых производствах, где технологический процесс подразумевает использование летучих материалов. К ним относятся:

- газы, которые не вступили в химическую реакцию;
- газы, получившиеся в ходе окислительных процессов;
- сжатый воздух от компрессионных машин, используемых для сушки, нагрева, продува, охлаждения;
- потоки пыли, газа с производства;
- дым от котельных, литейных производств, металлургический предприятий.

Предельно допустимая концентрация таких выбросов нормируется санитарными нормами. Это контролируется соответствующими государственными органами.

Классы опасности промышленных отходов

Промышленные отходы, впрочем, как и все остальные, делятся по следующим классам опасности:

1 – чрезвычайно опасные	Это вещества, материалы, обладающие токсичными свойствами. Они потенциально опасны для жизни человека, окружающей среды.
2 – очень опасные	Оказывают неблагоприятное воздействие за счет содержания в высокой концентрации тяжелых металлов.
3 – опасные	Пагубное воздействие от выбросов сохраняется до 10 лет. Это пастообразные виды, масла, эмульсии.
4- малоопасные	Негативное воздействие от контакта с веществами сохраняется от 3 до 5 лет. Это продукция нефтяных и строительных производств.
5 – безопасные	Это коммунальные выбросы, которые никак не влияют на человека, экологию.

Из-за этого важно соблюдать правила обращения с отходами, правильно их перерабатывать или утилизировать.

Правила обращения с промышленными отходами

В соответствии с Федеральным Законом 89-ФЗ каждое предприятие должно разработать правила обращения с отходами. Это техническая документация, в которой отображается следующее:

1. Способы контроля.
2. Порядок сбора.
3. Места и условия накопления.
4. Действия по вывозу.
5. Передача на вторичную обработку или утилизацию.
6. Мероприятия по обезвреживанию.

Данный документ проверяется органами Экологического надзора. Кроме того, он должен быть согласован с Росприроднадзором и Министерством природных ресурсов субъекта, где расположено данное производство.

Способы утилизации промышленных отходов, которые нельзя переработать

Всё, что нельзя переработать отправляется на утилизацию. Утилизировать отходы можно двумя способами: захоронение и сжигание.

Захоронение

Промышленные твердые отходы предварительно размещаются на специализированных полигонах. Это площадки, на которых проводят процедуру обеззараживания, нейтрализации для последующего захоронения. Для каждой категории устанавливается свое максимально допустимое время складирования, порядок захоронения.

Такой способ утилизации снижает риски протекания токсичных, вредных, потенциально опасных для экологии, жизни человека химических веществ. Их надежно изолируют, чтобы они не просочились в почву, а через нее в грунтовые или подземные воды.

Сжигание

Твердые и пастообразные промышленные отходы можно утилизировать сжиганием. Но предварительно их фильтруют, по возможности отделяют опасные токсичные или взрывчатые соединения.

Сжигание осуществляется в специальных камерах – это обжиговые или многокамерные печи. Они также дополнены особыми устройствами – фильтрами, препятствующими проникновению ядовитых веществ в окружающую среду.

Горючие и взрывчатые соединения, которые невозможно сжечь в печах по технике безопасности, утилизируются посредством плазменных воздушных струй. Получаемую при этом энергию и газы можно использовать повторно для различных технологических циклов.

Методы переработки промышленных отходов

С экологической точки зрения мусор лучше перерабатывать, получать вторичное сырье. Это снижает вероятность проникновения в воздух, почву, воду токсичных, опасных соединений.

Повторная обработка выгодна и для бизнеса, поскольку предоставляет сырье хорошего качества по более низкой цене.

Гетерогенный катализ

Этот способ переработки используется для нейтрализации газообразных и жидких промтоходов. Выделяют три вида катализа:

1. Термокаталитическое окисление. Подходит для газов с малой концентрацией горючих примесей. Происходит при температуре 200-400°C в специальных установках.

2. Термокаталитическое восстановление. Применяется для газообразных отходов, содержащих нитрозные газы.

3. Профазное каталитическое окисление, используемое для испарений сточных вод.

В общей практике утилизации гетерогенный катализ применяется только как способ обеззараживания промышленных отходов.

Пиролиз

Под пиролизом понимают разложение сложных химических веществ до простых под воздействием высоких давления и температур. Пиролиз ведется двумя методами:

1. Окислительный. Утилизация отходов посредством горения за счет активной подачи в камеры кислорода. Подходит для тех материалов, которые нельзя сжечь обычным способом: масла, присадки, сточные воды, пластмассовые изделия

2. Сухой. В данном случае доступ кислорода в камеры перекрывается, а в результате удается получить газы, жидкие продукты, углеродные осадки, которые могут служить вторичным сырьем.

Данные способы выгодны, поскольку не требуют больших затрат ресурсов.

Биохимические методы

К биохимическим методам относят способы обеззараживания посредством особых микроорганизмов. В результате удается получить качественный органический продукт, например, удобрение для сельскохозяйственных культур.

Способ применяется для отходов 3-5 классов опасности. Сам процесс осуществляется на специализированных полигонах и в биометрических камерах.

Механические методы

Механический метод обычно используется как подготовительный. Перед пиролизом или катализом материалы необходимо измельчить, разделить, сепарировать.

Сепарация ведется двумя способами:

- ситовой – грохочение;
- гидравлический, при котором разделение происходит по скорости оседания в воде.

Техника безопасности при работе с отходами производств

Переработка и утилизация должны выполняться на специально оборудованных полигонах. Общие требования безопасности при этом следующие:

- при появлении признаков отравления воздуха, утечки токсичных веществ немедленно покинуть территорию;
- полигоны, на которых складировются потенциально взрывоопасные и горючие материалы, должны быть оборудованы средствами пожаротушения;
- на площадках, где складировются потенциально горючие материалы, запрещается курить;
- каждый работник должен знать правила техники безопасности, эвакуации.

Данные правила должны быть зафиксированы в соответствующей документации предприятия.

Задание:

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

Таблица 1. Характеристики способов переработки отходов

№ п.п.	Способ переработки отходов	Преимущества способа	Недостатки способа
1.			
2...			

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

Контрольные вопросы:

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

