

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Нестерова Людмила Викторовна

Должность: Директор филиала ИнДИ (филиал) ФГБОУ ВО "ЮГУ"

Дата подписания: 07.06.2024 11:21:48

Уникальный программный ключ:

381fbc5f0c4ccc6e500e8bc981c25bb218788e83

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Индустриальный институт (филиал)

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения


высшего образования «Югорский государственный университет»


(ИнДИ (филиал) ФГБОУ ВО «ЮГУ»)

**Методические указания  
по выполнению лабораторных работ**

ООД.13 Биология  
09.02.07 Информационные системы и программирование

г. Нефтеюганск  
2024

РАССМОТРЕНО  
Предметной цикловой  
Комиссией МиЕНД  
Протокол №5 от 18.01.2024г.  
Председатель ПЦК  
 Е.С.Игнатенко

УТВЕРЖДЕНО  
Заседанием методсовета  
Протокол № 4 от 08.02.2024г.  
Старший методист  
 Г.Р.Давлетбаева

Разработчик: С.М.Манакова- преподаватель ИнДИ (филиал) ФГБОУ ВО «ЮГУ»

## Содержание

Пояснительная записка .....	4
Рекомендации к оформлению отчета по выполнению лабораторных и практических работ.....	4
Критерии оценки работ.....	5
Перечень лабораторных и практических работ.....	5
Лабораторная работа 1. Строение клетки .....	6
Практическое занятие 1. Химический состав клетки .....	7
Практическое занятие 2. Вирусные и бактериальные заболевания .....	9
Практическое занятие 3. Решение задач на определение последовательности нуклеотидов .....	12
Практическое занятие 4. Составление таблицы с описанием сходств и различий в строении зародышей позвоночных.....	13
Практическое занятие 5. Решение задач на определение вероятности возникновения наследственных признаков.....	15
Практическое занятие 6. Изучение приспособленности организмов к среде обитания...17	
Практическое занятие 7. Составление генотипических схем скрещивания.....	18
Практическое занятие 8. Решение задач на определение типа мутации при передаче наследственных признаков.....	20
Практическое занятие 9. Составление таблицы с описанием источников мутагенов в окружающей среде и их влияние на организм человека. ....	23
Практическое занятие 10. Заполнение таблицы с описанием различных гипотез происхождения жизни на земле. ....	23
Практическое занятие 11. Заполнение таблицы с описанием различных гипотез происхождения человека .....	26
Практическое занятие 12. Сравнительное описание одной из естественных природных систем .....	26
Практическое занятие 13. Трофические цепи и сети. ....	27
Практическое занятие 14. Решение практико-ориентированных расчетных заданий по переносу вещества и энергии в экосистемах. ....	27
Практическое занятие 15. Отходы производства .....	29
Лабораторная работа 2. Влияние абиотических факторов на человека (температура)....	30
Лабораторная работа 3. Влияние абиотических факторов на человека (шум, вибрация)32	
Практическое занятие 16. Кейсы на анализ информации о научных достижениях биотехнологий. ....	35
Практическое занятие 17. Защита кейса .....	36
Информационное обеспечение обучения.....	39

## Пояснительная записка

Методические указания по выполнению лабораторных и практических работ по учебной дисциплине «Биология» (далее Методические указания) составлены в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «Биология».

Целью методических указаний является:

- организация самостоятельной работы обучающихся на лабораторных и практических занятиях;
- закрепление и углубление теоретических знаний;
- приобретение навыков работы с литературными источниками.

В методических указаниях представлен перечень лабораторных и практических работ с указанием номера темы, по которой данная работа выполняется и количество часов, отведенных на выполнение каждой работы.

Даны рекомендации по оформлению работ, указан порядок выполнения и список литературы.

Лабораторные и практические работы проводятся в соответствии с календарно-тематическим планированием по данной дисциплине и выполняются во время практических занятий.

Лабораторные и практические работы могут проводиться в интерактивной форме.

Невыполненные практические работы по причине пропусков учебных занятий выполняются обучающимися самостоятельно и сдаются на проверку преподавателю в установленные сроки.

Результаты выполнения лабораторных и практических заданий выставляются преподавателем в журнал учебных занятий.

В дальнейшем, при изменении Федеральных государственных образовательных стандартов, в методические указания могут вноситься изменения.

### **Рекомендации к оформлению отчета по выполнению лабораторных и практических работ**

- Оформление отчетов по выполнению лабораторных и практических работ осуществляется в тетради по химии для проверочных работ.
- От предыдущей работы отступают 3-4 клетки и записывают дату проведения. В центре следующей строки записывают номер лабораторной работы. Далее, каждый раз с новой строки записывают тему и цель работы.
- Таблицы заполняются четко и аккуратно. Таблица должна занимать всю ширину тетрадной страницы.
- Схемы должны быть крупными и четкими, выполненными простым карандашом (допускается использование цветных карандашей), содержать только главные, наиболее характерные особенности, детали.
- Ответы на вопросы должны быть аргументированы и изложены своими словами.
- В конце каждой практической работы записывается вывод по итогам выполненной работы (вывод формулируется исходя из цели работы).
- Текст задач записывать в полном объёме.
- Наименование каждого действия обязательно.
- Расчётные формулы записать с пояснением каждого символа.

## Критерии оценки работ

- Наличие описания цели, задач выполняемой работы, хода работы и запись краткой формулировки вывода по выполненной работе (удовлетворительно);
- Наличие описания цели, задач выполняемой работы, хода работы и развернутая и достаточно полная формулировка вывода по выполненной работе (хорошо);
- Наличие описания цели, задач выполняемой работы, хода работы, развернутая и достаточно полная формулировка вывода по данной работе и выполнение дополнительного задания (отлично).

## Перечень лабораторных и практических работ

№ п.з\п	Наименование разделов, тем, лабораторных и практических работ
<b>Раздел 1. Основы строения вещества</b>	
<b>Тема 1.2. Структурно-функциональная организация клеток</b>	
л/р№1	Строение клетки
п/р№ 1	Химический состав клетки
п/р№ 2	Вирусные и бактериальные заболевания
<b>Тема 1.3. Структурно-функциональные факторы наследственности</b>	
п/р№ 3	Решение задач на определение последовательности нуклеотидов
<b>Раздел 2. Строение и функции организма</b>	
<b>Тема 2.3 Онтогенез растений, животных и человека</b>	
п/р№ 4	Составление таблицы с описанием сходств и различий в строении зародышей позвоночных
<b>Тема 2.4. Закономерности наследования</b>	
п/р№ 5	Решение задач на определение вероятности возникновения наследственных признаков
п/р№ 6	Изучение приспособленности организмов к среде обитания
<b>Тема 2.5. Сцепленное наследование признаков</b>	
п/р№ 7	Составление генотипических схем скрещивания
<b>Тема 2.6. Закономерности изменчивости</b>	
п/р№ 8	Решение задач на определение типа мутации при передаче наследственных признаков
п/р№ 9	Составление таблицы с описанием источников мутагенов в окружающей среде и их влияние на организм человека.
<b>Раздел 3. Теория эволюции</b>	
<b>Тема 3.2. Макроэволюция. Возникновение и развитие жизни на Земле</b>	
п/р№ 10	Заполнение таблицы с описанием различных гипотез происхождения жизни на земле.
<b>Тема 3.3. Происхождение человека антропогенез</b>	
п/р№ 11	Заполнение таблицы с описанием различных гипотез происхождения человека
<b>Раздел 4. Экология</b>	
<b>Тема 4.2. Популяция, сообщества, экосистемы</b>	
п/р№ 12	Генетическая связь между классами органических соединений
п/р№ 13	Трофические цепи и сети.
п/р№ 14	Решение практико-ориентированных расчетных заданий по переносу вещества и энергии в экосистемах
<b>Тема 4.4. Влияние антропогенных факторов на биосферу</b>	
п/р№ 15	Отходы производства

<b>Тема 4.5. Влияние социально-экологических факторов на здоровье человека</b>	
л/р №2	Влияние абиотических факторов на человека (температура)
л/р №3	Влияние абиотических факторов на человека (шум, вибрация)
<b>Раздел 5. Биология в жизни. Профессионально ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)</b>	
<b>Тема 5.1. Биотехнологии в жизни каждого</b>	
п/р № 16	Кейсы на анализ информации о научных достижениях биотехнологий.
п/р № 17	Защита кейса

## **Раздел 1. Клетка - структурно-функциональная единица живого**

### **Тема 1.2. Структурно-функциональная организация клеток**

#### **Лабораторная работа 1. Строение клетки**

**Цель работы:** познакомиться с многообразием клеток, убедиться в принципиальном единстве их строения

1. Сборник методических указаний для студентов по выполнению лабораторных работ по учебной дисциплине «Биология».
2. Рабочая тетрадь.
3. Презентация работы.

#### **Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практического занятия.**

Все известные одноклеточные и многоклеточные организмы делятся на 2 группы: прокариоты и эукариоты.

К прокариотам относятся бактерии и цианобактерии. У прокариот в клетках нет оформленного ядра. К эукариотам относятся протисты, грибы, растения и животные.

Для всех эукариотических клеток характерны общие черты строения. Их особенностью является наличие ядра и ядрышка. От внешней среды клетка отделена цитоплазматической мембраной - плазмалеммой. Под ней находится гелеобразная часть клетки - цитоплазма.

В цитоплазме расположены все органоиды клетки. К органоидам клетки относятся: ЭПС, комплекс Гольджи, митохондрии, лизосомы, пластиды, вакуоли, рибосомы, клеточный центр. Цитоплазма также содержит различные включения.

Несмотря на сходство по строению и химическому составу, клетки живых организмов из различных царств живой природы имеют и существенные различия.

Клетки грибов, растений и животных различаются по структурным и физиолого-биохимическим особенностям.

Так, например, клетки грибов и растений помимо плазматической мембраны окружены еще и прочной клеточной стенкой.

Химический состав клеточной стенки различен. У растений она состоит преимущественно из целлюлозы, а у грибов в состав клеточной стенки входит хитин - вещество, из которого построен наружный скелет членистоногих животных.

У животных клеток клеточных оболочек нет. В отличие от животных, клетки растений и грибов имеют крупную вакуоль. Чем старше клетка, тем вакуоль больше.

Растительная клетка содержит в своем составе пластиды.

Хлоропласты (содержат хлорофилл, окрашены в зеленый цвет, обеспечивают синтез органических веществ); лейкопласты (бесцветны, в основном служат для запаса питательных веществ); хромопласты (содержат пигменты, придающие клеткам желтый, красный или оранжевый цвет, например, каротиноиды).

В клетках животных и грибов пластиды отсутствуют, поэтому лишь растения имеют автотрофный способ питания.

Рис. 1 Строение животной клетки

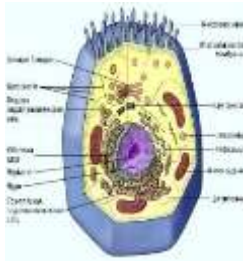
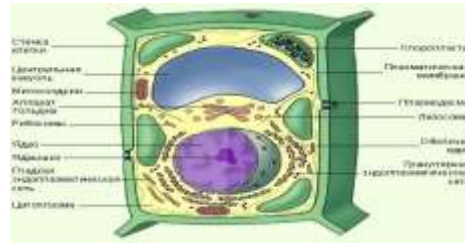


Рис. 2 Строение растительной клетки



**Порядок выполнения отчёта**

В тетради напишите номер, название и учебную цель занятия, оборудование и материалы.

1. Зарисуйте все рассмотренные в презентации типы клеток, обозначьте видимые части клеток.
2. Какие черты сходства растительных и животных клеток вы наблюдали? В чем причина их сходства?
3. Какие черты различия растительных и животных клеток вы наблюдали? В чем причины их различия?

4. Заполните таблицу 1

Органоиды	Клетки	
	Растительные	Животные

**Сформулируйте вывод**

**Контрольные вопросы:**

1. О чем свидетельствует сходство клеток растений, грибов и животных? Приведите примеры.
2. О чем свидетельствуют различия между клетками представителей различных царств природы? Приведите примеры.
3. Выписать основные положения клеточной теории. Отметьте, какое из положений можно обосновать проведенной работой

**Практическое занятие 1. Химический состав клетки**

**Цель работы:** Изучение химического состава клетки, особенностей функционирования биологических систем на молекулярном уровне; формирование навыков самостоятельной работы с различными источниками информации.

**Оснащение занятия:** Методические рекомендации по выполнению практической работы, тетрадь для практических работ.

**Ход работы.**

**1. Химические элементы клетки**

Заполните таблицу 2:

Элементы	Представители	Содержание, %	Биологическая функция
Макроэлементы			
Микроэлементы			

Ультрамикроэлементы			
---------------------	--	--	--

## 2. Биологические функции воды

Заполните таблицу 3:

№ п/п	Физико – химические свойства воды	Биологическое значение
1	Растворитель для полярных веществ	
2		
3		

## 3. Катионы и анионы клетки

Заполните таблицу 4:

Минеральные вещества клетки	Представители	Биологическое значение
Важнейшие катионы клетки		
Важнейшие анионы клетки		

## 4. Углеводы

Заполните таблицу 5:

Углеводы	Представители	Свойства	Биологические функции
Моносахариды			
Дисахариды			
Полисахариды			

## 5. Липиды

Заполните таблицу 6:

Липиды	Функция
Нейтральные жиры	
Воски	
Фосфолипиды	
Холестерин	
Жироподобные вещества	

## 6. Белки

Заполните таблицу 7:

Структуры белка	Характеристика белковой молекулы	Химические связи, поддерживающие данную структуру
1. Первичная		
2. Вторичная		
3. Третичная		
4. Четвертичная		

Сделайте вывод по практической работе.

### Контрольные вопросы:

1. С наличием каких катионов связано такое свойство клетки как раздражимость?
2. Каковы особенности пространственной организации молекул воды, обуславливающие ее биологическое значение?
3. Какие вещества называют гидрофильными; гидрофобными? Приведите примеры.
4. Дайте определение денатурации и ренатурации белков.
5. Назовите причины денатурации белковых молекул.



## Практическое занятие 2. Вирусные и бактериальные заболевания

**Цель работы:** Знакомство с вирусными и бактериальными заболеваниями и общими принципами использования лекарственных веществ. Особенности применения антибиотиков.

**Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практического занятия.**

**Вирус** — это неклеточная форма жизни, которая распространяет инфекцию на клетки живых организмов, включая бактерии.

Термин возник от латинского слова *virus*, обозначающего «яд». Происхождение вирусов является одной из нераскрытых тайн биологии. Число подробно изученных вирусов доходит до пяти тысяч, однако считается, что их реальное количество превышает миллион. Вирус представляет из себя молекулу ДНК или РНК защищенную белковой оболочкой – капсидом, в некоторых случаях — липидной оболочкой.

Несмотря на наличие генетического материала, вне живой клетки вирусы размножаться не могут. Их размер составляет меньше одной сотой части средней бактерии, поэтому их так сложно исследовать.

Наука, которая занимается изучением вирусов, называется вирусологией.

Микроскопические паразиты, которые не имеют своей клетки, но способны встраиваться в клетки хозяина – растения, животного, человека и даже бактерии. Размножаться вирусы способны только внутри клетки хозяина.

Попадая туда, они начинают активно воспроизводиться, используя в качестве строительного материала клетку «донора». Вирус можно разглядеть только в очень мощный микроскоп. К вирусным инфекционным заболеваниям относятся ОРВИ, ОРЗ, ГРИПП, краснуха, корь, фарингит.

Отличие вирусной инфекции от бактериальной иногда трудно найти, поскольку симптомы заболеваний, вызванных ими, бывают очень схожи.

**Бактерии** – это одноклеточные организмы. Они имеют форму палочек, шариков, спиралей. Некоторые виды образуют скопления по несколько тысяч клеток. Длина палочковидных бактерий составляет 0,002—0,003 мм. Поэтому даже при помощи микроскопа отдельные бактерии увидеть очень трудно.

В лабораториях колонии бактерий выращивают на специальных средах, содержащих необходимые питательные вещества. В отличие от вирусов, они способны размножаться на различных искусственных питательных средах, что играет значимую роль при постановке диагноза.

Для бактериальной инфекции характерны так называемые «ворота» – путь, через который она попадает в организм. Как и в случае с вирусами, здесь также присутствует множество способов передачи инфекции: контактный, алиментарный (через рот) или воздушно-капельный, фекально-оральный.

Бактерии могут попадать в организм через слизистые оболочки, с укусом насекомых или животных. Попав в организм человека, они начинают активно размножаться, что и будет считаться началом бактериальной инфекции. Клинические проявления этого недуга развиваются в зависимости от локализации микроорганизма.

### Признаки вирусной инфекции

Существует огромное количество вирусов, вызывающих разные патологии, но наиболее часто встречаются те, что провоцируют развитие так называемых простудных заболеваний. Ученые насчитывают более 30 000 таких микробных агентов, среди которых наиболее известен вирус гриппа. Что касается остальных, то все они вызывают ОРВИ.

Еще до обращения к врачу полезно знать, как определить, что у ребенка или взрослого именно ОРВИ.

Есть немало признаков, указывающих на вирусное происхождение воспаления:

- короткий инкубационный период, до 5 дней;

- ломота в теле даже при субфебрильной температуре;
- повышение температуры выше 38 градусов;
- сильный жар;
- выраженные симптомы интоксикации (головная боль, слабость, сонливость);
- кашель;
- заложенность носа;
- сильное покраснение слизистых (в некоторых случаях);
- возможен жидкий стул, рвота;
- иногда сыпь на коже;
- длительность вирусной инфекции до 10 дней.

Все перечисленные выше симптомы не обязательно проявляются в каждом случае, так как разные группы вирусов вызывают заболевания с разными симптомами. Одни провоцируют повышение температуры до 40 градусов, интоксикацию, но без насморка и кашля, хотя при осмотре и видна краснота горла.

Другие вызывают сильный насморк, но субфебрильную (37,1-38 градусов) температуру без выраженной слабости или головной боли. Кроме того, у вирусной инфекции может быть как острое, так и невыраженное начало.

Многое зависит и от «специализации» вируса: одни виды вызывают насморк, другие – воспаление стенок глотки и так далее. Но характерной особенностью каждого подобного заболевания является то, что оно длится не более 10 дней, и примерно с 4-5 дня симптомы начинают уменьшаться.

### **Признаки бактериальной инфекции**

Чтобы иметь представление, как отличить вирусную инфекцию от бактериальной, важно узнать особенности патогенеза обоих типов заболеваний. Для бактериальной характерны следующие симптомы:

- инкубационный период от 2 до 12 дней;
- боль локализована только в месте поражения;
- субфебрильная температура (пока воспаление не сильно развито);
- сильное покраснение слизистых (только при тяжелом воспалении);
- образование гнойных абсцессов;
- гнойные выделения;
- налет в горле бело-желтого цвета;
- интоксикация (вялость, усталость, головная боль);
- апатия;
- снижение или полное отсутствие аппетита;
- обострение мигрени;
- болезнь длится более 10-12 дней.

Помимо этого комплекса симптомов, характерной особенностью бактериальных инфекций является то, что они не проходят сами по себе, и без лечения симптоматика только усугубляется.

Если ОРВИ может пройти без специфического лечения, достаточно придерживаться правильного режима, принимать общеукрепляющие средства, витамины, то бактериальное воспаление будет прогрессировать, до тех пор, пока не начнется прием антибиотиков. Это главное отличие, если говорить о простудных заболеваниях.

Антибиотики — химиотерапевтические вещества, образуемые микроорганизмами или получаемые из тканей растений и животных, а также их синтетические аналоги и производные, обладающие способностью избирательно подавлять в организме болезнетворность возбудителей заболеваний (бактерии, грибки, вирусы, простейшие) или задерживать развитие злокачественных новообразований.

Подавляющее большинство антибиотиков, имеющих практическое значение, получают в промышленном масштабе путем биосинтеза их актиномицетами, низшими грибами (пенициллы, цефалоспорины и др.) или некоторыми бактериями.

Описано более 2000 антибиотиков, у 200 из них изучен механизм действия, применение в медицине нашли около 50 антибиотиков, отвечающих критериям эффективности и безвредности.

Антибиотики применяют также в ветеринарии, для стимуляции роста сельскохозяйственных животных и птиц, в пищевой промышленности.

Антибиотики принадлежат к самым различным классам химических соединений (аминосахара, антрахиноны, бензохиноны, гликозиды, лактоны, Макролиды, феназины, пиперазины, пиридины, хиноны, терпеноиды, тетрациклины, триазины и др.).

Наиболее широко применяются бета-лактамы (Пенициллины и цефалоспорины), Макролиды (эритромицин, олеандомицин и др.), ансамacroлиды (рифамицины), аминогликозиды (стрептомицин, канамицин, гентамицин, тобрамицин, сизомицин и др.), тетрациклины, полипептиды (бацитрацин, полимиксины и др.), полиены (нистатин, амфотерицин В и др.), стероиды (фузидин), антрациклины (даунорубин и др.).

### **Классификация антибиотиков и их применение**

По направленности (спектру) действия различают следующие антибиотики:

- 1) активные в отношении грамположительных микроорганизмов, особенно стафилококков: бензилпенициллин, полусинтетические Пенициллины и цефалоспорины, Макролиды, фузидин, линкомицин;
- 2) широкого спектра действия (активные в отношении грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов): тетрациклины, хлорамфеникол (левомицетин), аминогликозиды, полусинтетические Пенициллины и цефалоспорины;
- 3) противотуберкулезные антибиотики: стрептомицин, канамицин, биомицин (флоримицин), циклосерин и др.;
- 4) противогрибковые антибиотики: нистатин, леворин, амфотерицин В, гризеофульвин и др.;
- 5) активные в отношении простейших: фумагиллин, трихомицин, паромомицин (мономицин);
- 6) противоопухолевые антибиотики: актиномицины, группа ауреоловой кислоты, антрациклины.

Для ряда антибиотиков в эксперименте была доказана возможность противовирусного действия (дистамицин антибиотик, производные рифамицина и др.), они не нашли пока применения для лечения заболеваний вирусной этиологии.

Антимикробные антибиотики применяются в животноводстве и птицеводстве как стимуляторы роста, а также в пищевой промышленности при консервировании продуктов. Применение для этой цели антибиотиков, широко используемых в медицине, может привести к серьезным последствиям, прежде всего распространению возбудителей с множественной устойчивостью к антибиотикам внехромосомной (плазмидной) природы, которые могут являться причиной тяжелых болезней человека, а также аллергизации за счет остаточных количеств антибиотика в пищевых продуктах.

Законодательством ряда стран запрещено или ограничено применение антибиотиков, используемых в медицине, в животноводстве и пищевой промышленности.

Выбор антибиотиков осуществляется на основе комплекса клинических, и лабораторных тестов. При близком антибактериальном спектре назначается наименее токсичный антибиотик, реже вызывающий побочные реакции.

Доза антибиотиков, путь и частота его введения определяются на основе сопоставления МП К (минимальная подавляющая рост микроорганизма концентрация антибиотика) для выделенного возбудителя и концентрации, достигаемой в организме при оптимальных дозах и путях введения.

Обязательным условием для этиотропной антибиотикотерапии является бактериологическая диагностика заболевания, выделение возбудителя и определение его чувствительности к антибиотикам.

**Ход работы:**

1. Сформулируйте и запишите вывод о сходствах и различиях в строении вируса и бактерии.
2. Подготовить устное сообщение с презентацией по признакам вирусной и бактериальной инфекции используя электронный носитель.

### Тема 1.3. Структурно-функциональные факторы наследственности

#### Практическое занятие 3. Решение задач на определение последовательности нуклеотидов

**Цель работы:** получить умения решать задачи на определение последовательности нуклеотидов, аминокислот в норме и в случае изменения последовательности нуклеотидов ДНК

#### Примеры решения задач.

**Условия задачи.** Фрагмент молекулы ДНК состоит из нуклеотидов, расположенных в следующей последовательности: ТАААЦЦГЦГАААТЦТГААГТЦ. Определите состав и последовательность аминокислот в полипептидной цепи, закодированной в этом участке гена.

**Решение**

1. Выписываем из таблицы 1 генетического кода нуклеотиды ДНК, разбиваем их на триплеты: ТАА – АЦЦ – ГЦГ - ...
2. Затем составляем кодоны иРНК, комплементарные триплетам ДНК, и записываем их строчкой ниже: ДНК: ТАА – АЦЦ – ГЦГ - ... иРНК: АУУ – УГГ – ЦГЦ - ...
3. Определяем по таблице, какая аминокислота закодирована каждым кодоном иРНК.
4. Определяем строение белка: ДНК: ТАА – АЦЦ – ГЦГ - ... иРНК: АУУ – УГГ – ЦГЦ - ...  
Белок: изолейцин – триптофан - аргинин...

**Условия задачи.** Фрагмент молекулы белка миоглобина содержит аминокислоты, расположенные в следующем порядке: валин – аланин – глутаминовая кислота – тирозин – серин – глутамин. Напишите структуру участка молекулы ДНК, кодирующего эту последовательность аминокислот. **Решение:**

1. По таблице 1 находим триплеты, кодирующие каждую из указанных аминокислот (в таблице указаны кодоны иРНК, а не ДНК, поскольку в синтезе белка участвуют непосредственно молекулы иРНК, а не ДНК). Код для аминокислот: валин – ГУЦ, аланин – ГЦЦ и т.д. Если аминокислота закодирована несколькими кодонами, то можно выбрать любой из них. Затем выписываем кодоны всех аминокислот в последовательности, соответствующей порядку аминокислот. Полученная цепочка отражает строение молекулы иРНК: ГУЦ - ГЦЦ – ...
2. Определяем строение той цепочки ДНК, которая кодировала строение иРНК. Для этого под каждым кодоном молекулы иРНК записываем комплементарный ему триплет молекулы ДНК. Состав триплетов ДНК определите сами: ЦАГ – ЦГГ - ...
3. ДНК состоит из двух цепочек, поэтому под кодонами 1-й цепочки ДНК записываем кодоны 2-й цепочки, образованные по принципу комплементарности:  
1-я цепочка ДНК: ЦАГ – ЦГГ - ...  
2-я цепочка ДНК: ГТЦ – ГЦЦ - ...

Соединяем нуклеотиды 1-й цепочки вертикальными линиями с комплементарными им нуклеотидами 2-й цепочки и получаем структуру участка молекул ДНК.

**Таблица 1** Таблица генетического кода

Кодоны матричной РНК

	Первое основание		Второе основание		Третье основание				
	У	Ц	А	Г					
У	УУУ	Фен	УЦУ	Сер	УАУ	Тир	УГУ	Цис	У
	УУЦ	Фен	УЦЦ	Сер	УАЦ	Тир	УГЦ	Цис	Ц
	УУА	Лей	УЦА	Сер	УАА	Стоп	УГА	Стоп	А
	УУГ	Лей	УЦГ	Сер	УАГ	Стоп	УГГ	Три	Г
Ц	ЦУУ	Лей	ЦЦУ	Про	ЦАУ	Гис	ЦГУ	Арг	У
	ЦУЦ	Лей	ЦЦЦ	Про	ЦАЦ	Гис	ЦГЦ	Арг	Ц
	ЦУА	Лей	ЦЦА	Про	ЦАА	Глн	ЦГА	Арг	А
	ЦУГ	Лей	ЦЦГ	Про	ЦАГ	Глн	ЦГГ	Арг	Г
А	АУУ	Иле	АЦУ	Тре	ААУ	Асн	АГУ	Сер	У
	АУЦ	Иле	АЦЦ	Тре	ААЦ	Асн	АГЦ	Сер	Ц
	АУА	Иле	АЦА	Тре	ААА	Лиз	АГА	Арг	А
	АУГ	Мет	АЦГ	Тре	ААГ	Лиз	АГГ	Арг	Г
Г	ГУУ	Вал	ГЦУ	Ала	ГАУ	Асп	ГГУ	Гли	У
	ГУЦ	Вал	ГЦЦ	Ала	ГАЦ	Асп	ГГЦ	Гли	Ц
	ГУА	Вал	ГЦА	Ала	ГАА	Глу	ГГА	Гли	А
	ГУГ	Вал	ГЦГ	Ала	ГАГ	Глу	ГГГ	Гли	Г

### Задачи

1. Длина гена, контролирующего синтез белка, составляет 3352,4 А°. Определите, сколько аминокислот входит в состав этого белка, если расстояние между двумя нуклеотидами в молекуле ДНК равняется 3,4 А°.
2. Определите молекулярный вес гена, детерминирующего образование инсулина, состоящего из 51 аминокислоты, если известно, что средний молекулярный вес нуклеотида равен 340 дальтон.
3. Какую длину имеет молекула ДНК, кодирующая фермент рибонуклеазу поджелудочной железы, если известно, что молекула данного фермента имеет в своем составе 124 аминокислоты, а расстояние между двумя соседними нуклеотидами, измеренное вдоль оси спирали, составляет 3,4 А°?
4. При синдроме Фанкони (нарушение образования костной ткани) у больного с мочой выделяются аминокислоты, которым соответствуют следующие триплеты и-РНК: АУА, ГУЦ, АУГ, УЦА, УУГ, УАУ, ГУУ, АУУ. Определите, выделение каких аминокислот с мочой характерно для синдрома Фанкони?

## Раздел 2. Строение и функции организма

### Тема 2.3 Онтогенез растений, животных и человека

#### Практическое занятие 4. Составление таблицы с описанием сходств и различий в строении зародышей позвоночных

**Цель:** выявить признаки сходства зародышей человека и других позвоночных.

#### Задание

1. Повторить теоретический материал.
2. Ознакомиться с порядком выполнения работы.
3. Выполнить работу.

4. Сделать вывод в соответствии с целью работы.
5. Ответить на контрольные вопросы.

### Теоретический материал

У всех позвоночных животных наблюдается значительное сходство зародышей на ранних стадиях развития: форма тела, зачатки жабр, хвост, один круг кровообращения и т. д. (закон зародышевого сходства К. Бэра). Однако по мере развития сходство между зародышами различных систематических групп постепенно стирается и начинают преобладать черты, свойственные таксонам более низкого порядка к которым они принадлежат. Таким образом, все хордовые животные произошли от единых предков.

Другой пример эмбриологических доказательств макроэволюции - происхождение из одних и тех же структур зародыша квадратной и суставной костей в челюстях у рептилий и молоточка и наковальни в среднем ухе у млекопитающих. Палеонтологические данные также подтверждают происхождение частей уха млекопитающих из костей челюсти рептилий.

Зародыши не только земноводных, но и всех без исключения позвоночных животных также имеют на ранних стадиях развития жаберные щели, двухкамерное сердце и другие признаки, характерные для рыб. Например, птичий зародыш в первые дни насиживания также представляет собой хвостатое рыбообразное существо с жаберными щелями. На этой стадии будущий птенец обнаруживает сходство и с низшими рыбами, и с личинками амфибий, и с ранними стадиями развития других позвоночных животных (в т.ч. и человека).

На последующих стадиях развития зародыш птицы становится похожим на пресмыкающихся.

**Материалы:** таблица «Закон зародышевого сходства».

### Порядок выполнения работы

1. Рассмотрите рис.3. Зарисуйте зародыш человека и рыбы на первой и последней стадиях развития.
2. Заполните таблицу 8 сходства и различия в строении зародышей позвоночных

Таблица 8 «сходства и различия в строении зародышей позвоночных»

Сходства в строении зародышей позвоночных и человека	Признаки зародыша, характерные только для человека



Рисунок 3. Зародышевое сходство у позвоночных

## Ответьте на вопросы

1. Приведите формулировку биогенетического закона. Кто является автором этого закона?
2. Что такое эмбриональная дивергенция?
3. Что такое комплекс осевых органов? Какое значение он имеет для развития зародыша?

По окончании работы сформулируйте вывод, основываясь на результатах проделанной работы. Оформите отчет.

## Тема 2.4. Закономерности наследования

### Практическое занятие 5. Решение задач на определение вероятности возникновения наследственных признаков

**Цель работы:** повторить основные законы наследования, установленные Г. Менделем. Научиться определять генотипы по фенотипам; составлять схемы скрещивания, составлять и пользоваться решеткой Пеннета. Владеть алгоритмом решения генетических задач;

**Оборудование:** инструктивная карточка, учебник

**Теоретическая часть практического занятия.**

**Дигибридное скрещивание** - скрещивание, при котором родители различаются по двум признакам.

**Полигибридное скрещивание** - скрещивание, при котором родители различаются по нескольким признакам.

В основе решения задач на дигибридное и полигибридное скрещивание лежит третий закон Менделя.

**Третий закон Менделя** - закон независимого комбинирования (наследования) признаков: расщепление по каждому признаку идет независимо от других признаков.

Цитологической основой независимого комбинирования является случайный характер расхождения гомологичных хромосом каждой пары к разным полюсам клетки в процессе мейоза независимо от других пар гомологичных хромосом. Этот закон справедлив только в том случае, когда гены, отвечающие за развитие разных признаков, находятся в разных хромосомах.

Исключения составляют случаи сцепленного наследования.

**Правила:** 1. В самом начале решения задачи условие следует записать на черновик: пример: А – жёлт. а – зелён.

2. Так же следует выписать все генотипы и фенотипы упомянутых особей на черновик – так легче ориентироваться в задаче:

пример: ♀ ААВВ × ♂ Ааbb F1 ааbb

3. В задачах на дигибридное скрещивание советуем пользоваться решёткой Пеннета.

4. Если при скрещивании двух одинаковых по фенотипу особей в потомстве произошло расщепление, то эти особи гетерозиготные. 5. Если в результате скрещивания особей, отличающихся по фенотипу по одной паре признаков, получается потомство, у которого наблюдается расщепление по этой же паре признаков, то одна из родительских особей была гетерозиготой, а другая – гомозигота по рецессивному признаку.

6. Если при дигибридном скрещивании двух по фенотипу одинаковых особей в потомстве происходит расщепление признаков в соотношении 9:3:3:1, то исходные особи были дигетерозиготными.

7. Если при скрещивании двух по фенотипу одинаковых особей в потомстве происходит расщепление признаков в отношениях 9:3:4, 9:6:1, 9:7, 12:3:1, 13:3, 15:1, то это свидетельствует о явлении взаимодействия генов.

## **Выполнение работы.**

### **Задание для фронтальной работы**

Задача № 1. Какие гаметы образуют организмы со следующими генотипами: AABV; aaBV; AaBV; AaBVCC

Задача № 2. У крупного рогатого скота черная окраска шерсти является доминантным признаком, а красная - рецессивным. Отсутствие рогов - комолость - доминантный признак, а их наличие - рецессивный. Какое потомство будет наблюдаться в том случае, если:

- а) красного рогатого быка скрестить с черной комолой коровой, гомозиготной по обоим признакам;
- б) красного рогатого быка скрестить с черной комолой коровой гетерозиготной по обоим признакам;
- в) скрестить черного комолого дигетерозиготного быка с такой же по генотипу и фенотипу коровой.

### **Задания для индивидуальной работы**

**Вариант 1** 1. Какие гаметы образуют организмы со следующими генотипами: aавв, AaBV, AаввCc.

2. У человека наличие веснушек является доминантным признаком, а их отсутствие рецессивным; рыжие волосы - доминантный признак, а русые - рецессивный. Обе пары генов расположены в разных хромосомах. Какое потомство можно ожидать в случае вступления в брак родителей со следующими фенотипами и генотипами:

- а) отец и мать имеют веснушки, но отец гомозиготен, а мать гетерозиготна по этому признаку; оба родителя с рыжими волосами и гетерозиготны по этому признаку.
- б) Отец с русыми волосами и не имеет веснушек, а мать с веснушками и рыжими волосами и гетерозиготна по обоим признакам.

3. У собак черный цвет шерсти доминирует над кофейным, а короткая шерсть над длинной. Обе пары генов расположены в разных хромосомах. Каковы генотипы и фенотипы щенков, если:

- а) оба родителя гомозиготны по обоим признакам;
- б) оба родителя гетерозиготны по обоим признакам.

### **Задания для индивидуальной работы**

**Вариант 2** 1. Какие гаметы образуют организмы со следующими генотипами: AAвв, Aавв, AABVCC.

2. У человека карие глаза являются доминантным признаком, а голубые - рецессивным; темные волосы - доминантный признак, а русые - рецессивный. Обе пары генов расположены в разных хромосомах. Каковы фенотипы и генотипы детей, рожденных от браков:

- а) голубоглазой и темноволосой гомозиготной женщины и дигетерозиготного кареглазого темноволосого мужчины;
- б) у кареглазых мужчины и женщины, если они гетерозиготны по этому признаку, оба родителя имеют русые волосы.

3. У человека ген карих глаз доминирует над геном голубой окраски глаз, а ген, обуславливающий умение лучше владеть правой рукой, преобладает над геном, определяющим развитие леворукости. Обе пары генов расположены в разных хромосомах. Каковы генотипы и фенотипы потомков, если:

- а) мать и отец имеют голубые глаза и левши;
- б) мать и отец правши с карими глазами и гетерозиготны по обоим признакам.

### **Отчёт по практическому занятию**

1. Выполните задания для фронтальной работы вместе с преподавателем.
2. Решите задачи для индивидуальной работы.

**Сформулируйте вывод по работе.** Отрадите, насколько успешно Вы справились с учебными задачами практического занятия.



## Практическое занятие 6. Изучение приспособленности организмов к среде обитания

### Цель:

- углубить знания о различных представителях флоры и фауны обитающих на территории ХМАО-Югра;
- сформировать представления об основных принципах приспособления организмов к сложным условиям окружающей среды на данной территории;
- сделать выводы на основе полученных данных.

Приборы и материалы: мультимедийный проектор, презентация Power Point, литературные источники (Internet и др.);

### Ход работы:

1. Изучить информацию о представителях флоры и фауны обитающих на территории ХМАО-Югра в различных литературных источниках;
2. Описать приспособления характерные для различных видов обитающих на данной территории;
3. Оформить полученные результаты в виде сводной таблицы № 9.

Таблица №9.

Название организма	Среда обитания	Место обитания	Черты приспособленности к среде обитания (внеш. и внут.), размножение, поведение	Биологическая роль адаптаций	Относительный характер

4. Проанализировать полученные результаты, сформулировать вывод в соответствии с поставленной целью.

### *Биоразнообразие флоры и фауны*

Фауна млекопитающих округа насчитывает около 60 видов. Неопределенность её разнообразия вызвана тем, что у целого ряда видов здесь пролегают границы их ареалов, которые, как известно, подвижны и в течение некоторого периода времени, в зависимости от изменения условий обитания (в том числе антропогенного), могут смещаться на десятки и сотни километров в ту или иную сторону.

На территории автономного округа видовое разнообразие птиц (250 видов) обусловлено наличием здесь крупных водных артерий, огромных пойм и множества болот и озер. 230 видов птиц обитает в пойме Оби и Иртыша, основная часть которой располагается на особо охраняемых природных территориях - водно-болотные угодья международного значения Верхнее и Нижнее Двубье.

Среди многочисленных представителей наземной фауны позвоночных особое место занимают животные двух классов - земноводных (амфибий) и пресмыкающихся (рептилий). Видовое разнообразие данных представителей фауны уникально ввиду суровых климатических условий округа: 6 видов амфибий и 1 вид рептилий.

Ихтиофауна округа представлена 33 видами рыб, из которых 2 - эндемики, нуждающиеся в тех или иных мерах охраны - от занесения в Красную книгу (осётр, таймень) до организации специализированных заказников и запрета промысла.

Фауна беспозвоночных в округе, как и на всей территории России, является наиболее представительной.

Исследований по её оценке на территории округа практически не проводилось, но можно сказать, что общая биомасса всех животных здесь составляет 100-150 кг, при этом на долю позвоночных приходится всего 200-500 гр.

В последние годы большое внимание уделяется изучению современного состояния популяции таежного северного оленя кондинской популяции в Ханты - Мансийском автономном округе – Югре. Весенняя численность оленей к 2010 году 150 особей.

Наименее изученными на территории автономного округа оставались мохообразные, лишайники и грибы, в настоящее время выявлено 389 видов сосудистых растений, 147 - мохообразных, 120 - лишайников, 111 - грибов.

Редкие виды и новые местонахождения занесенных в Красную книгу Ханты-Мансийского автономного округа: щитовника мужского, башмачка пятнистого, селлагинеллы плауновидной, нового для автономного округа вида - калипсо луковичной, гроздовника многораздельного, медуницы мягкой, волчника обыкновенного.

Впервые на территории Ханты-Мансийского автономного округа обнаружена рамалина китайская (*Ramalina sinensis* Jatta). Вид тропического происхождения *Graphis elegans* отмечен впервые для Сибири.

4. Ответить на вопросы:

- 1) Можно ли рассматривать низкорослость как способ приспособления к низким температурам?
- 2) Опишите приспособления организмов к различным типам освещенности.

## Тема 2.5. Сцепленное наследование признаков

### Практическое занятие 7. Составление генотипических схем скрещивания

Цель: научиться применять основные генетические закономерности при решении задач.

Ход работы:

1. Решить задачи самостоятельно;
2. Выполненную работу сдать преподавателю.

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.

Дано:

A- черная – доминантная,

a – красная – рецессивная.

Следовательно, генотип черного гомозиготного быка доминантный - AA

Корова – красная соответственно, если у нее проявилась эта аллель – **рецессивная, гомозиготная**, значит, отсутствует доминантная, генотип - aa

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

Дано:

A- черная – доминантная,

a – красная – рецессивная.

F -?

Решение

P: ♀ aa X ♂ AA

Черный бык образует один тип гамет по исследуемому гену — все половые клетки будут содержать только ген A. Для удобства подсчета выписываем только типы гамет, а не все половые клетки данного животного. У гомозиготной коровы также один тип гамет — a.

P: ♀ aa X ♂ AA  
G a A

При слиянии таких гамет между собой образуется один, единственно возможный генотип — Aa, т.е. все потомство будет единообразно и будет нести признак родителя, имеющего доминантный фенотип — черного быка.

P: ♀ aa X ♂ AA  
G a A  
F: Aa

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.

**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 ди- и полигибридное скрещивание

**Задача № 7.** Выпишите гаметы организмов со следующими генотипами: ААВВ; ааbb; ААЬЬ; ааВВ; АаВВ; Ааbb; 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 **Аа** — в каждую половую клетку попадает в процессе мейоза либо ген **А**, либо ген **а**. В ту же гамету из пары генов **Вb**, 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**, **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 **Аа** имеет одну гетерозиготную пару; следовательно,  $N = 2 \cdot 1 = 2$ . Она образует два сорта гамет: **А** и **а**. Дигетерозигота **АаВЬ** содержит две гетерозиготные пары:  $N = 2 \cdot 2 = 4$ , формируются четыре типа гамет: **АВ**, **Ab**, **aB**, **ab**. Тригетерозигота **АаВЬСс** в соответствии с этим должна образовывать 8 сортов половых клеток  $N = 2 \cdot 3 = 8$ , они уже выписаны выше.

**Задача № 8.** 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 № 9.** 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 № 10.** 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?

#### Вариативные или дополнительные задачи к практической работе № 2

Задача 1. У человека рецессивный ген *a* детерминирует врожденную глухоноту. Наследственно глухонотой мужчина женился на женщине, имеющей нормальный слух. Можно ли определить генотип матери ребёнка?

Задача 2. Из желтого семени гороха получено растение, которое дало 215 семян, из них 165 желтых и 50 зелёных. Каковы генотипы всех форм?

Задача 3. Отец и мать ощущают горький вкус фенилтиомочевины. Двое из четверых детей не чувствуют вкуса этого препарата. Принимая, что различия по чувствительности к фенилтиомочевине моногенны, определите доминанта или рецессивна нечувствительность к фенилтиомочевине.

Задача 4. Среди 143 жеребят, родившихся от скрещивания 124 кобыл с жеребцом бельгийской породы Годваном, обнаружилось 65 особей с полным отсутствием радужной оболочки глаз (аниридия). Годван сам страдал аниридией, но его отец и мать были нормальными. Как объяснить появление этого редкого дефекта у 65 жеребят? У Годвана? Как наследуется аниридия? Не будет ли ошибкой использовать нормальное потомство Годвана в селекции?

## **Тема 2.6. Закономерности изменчивости**

### **Практическое занятие 8. Решение задач на определение типа мутации при передаче наследственных признаков**

**Цель работы:** Закрепить прочность знаний генетических законов и правил, терминов и понятий, их условное обозначение.

#### **Теоретическая часть**

**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; **сисбы** – потомки одних и тех же родителей (братья и сестры).

#### Техника решения задач

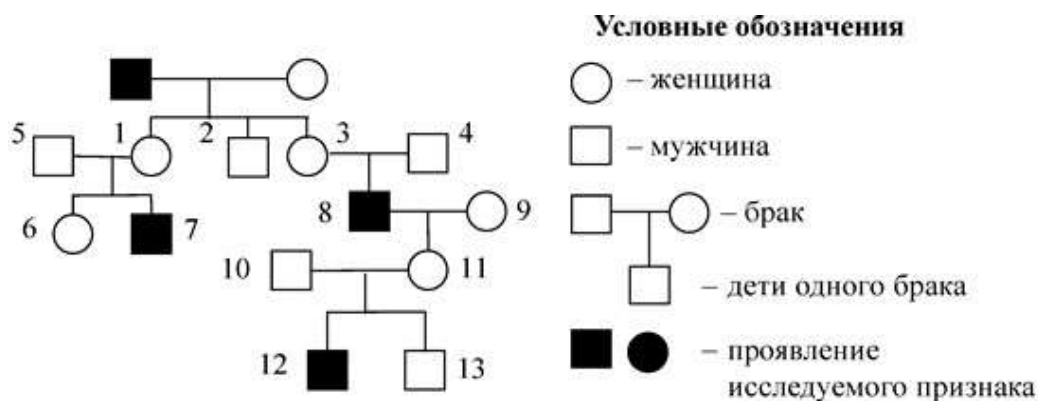
Алгоритм	Символика
<p>1. Краткая запись условий задачи. Введение буквенных обозначений генов, обычно А и В. Определение типа наследования (доминантность, рецессивность), если это не указано. 2. Запись фенотипов и схемы скрещивания словами.</p> <p>3. Определение фенотипов в соответствии с условиями. Запись генотипов символам генов под фенотипами.</p> <p>4. Определение гамет. Выяснение их числа и находящихся в них генов на основе установленных генотипов.</p> <p>5. Составление решетки Пеннета.</p> <p>6. Анализ решетки согласно поставленным вопросам.</p> <p>7. Краткая запись ответов</p>	<p>1. Р – перента – родители. Родительские организмы, взятые для скрещивания, отличающиеся наследственными задатками.</p> <p>2. F – филис – дети. Гибридное потомство.</p> <p>3. F<sub>1</sub> – гибриды I поколения, F<sub>2</sub> – гибриды II поколения.</p> <p>4. G- гаметы А а ....</p> <p>5. А, В – доминантные гены, отвечающие за доминантные признаки (например, желтую окраску и гладкую поверхность семян гороха).</p> <p>6. а, в – рецессивные гены, отвечающие за развитие рецессивных признаков (например, зелёной окраски семян гороха и морщинистой поверхности семян гороха).</p> <p>7. А, а – аллельные гены, определяющие конкретный признак.</p> <p>8. АА, ВВ – доминантные гомозиготы, аа, вв – рецессивные гомозиготы.</p> <p>9. X – знак скрещивания.</p>
	<p>10. ♀ - символ, обозначающий женский пол особи.</p> <p>11. ♂ - символ, обозначающий мужской пол особи</p>

#### 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 (AABB).
3. При записи генотипа буквы пишутся в алфавитном порядке (aaBB, а не BBaa).
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

### 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).

### Практическая часть

#### Решение генетических задач

#### 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

1. 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 1.** У человека имеются четыре фенотипа по группам крови: I(0), II(A), III(B), IV(AB). Ген, определяющий группу крови, имеет три аллеля: I<sup>A</sup>, I<sup>B</sup>, i<sup>0</sup>, причем аллель i<sup>0</sup> является рецессивной по отношению к аллелям I<sup>A</sup> и I<sup>B</sup>. 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.

**Практическое занятие 9. Составление таблицы с описанием источников мутагенов в окружающей среде и их влияние на организм человека.**

Цель: Выявить наличие в употребляемых продуктах пищевых добавок обладающих мутагенными свойствами.

Приборы и материалы: мультимедийный проектор, презентация Power Point, упаковки от пищевых продуктов.

Ход работы:

1. Просмотреть предложенную презентацию Power Point
2. Изучить на предложенных упаковках состав продуктов, определить к какому классу относятся добавки, заполнить таблицу №8.
3. Заполнить таблицу №9.

Таблица №9.

№	Название продукта питания (марка)	Код добавки	Название добавки	Отрицательное действие на организм

4. Проанализировать полученные результаты, сформулировать вывод в соответствии с поставленной целью.
5. Ответить на вопросы:
  - 1) Как называются пищевые добавки, обеспечивающие необходимые внешний вид и органолептические свойства продукта?
  - 2) Дайте определение понятию – мутагенные свойства.

**Раздел 3. Теория эволюции**

**Тема 3.2. Макроэволюция. Возникновение и развитие жизни на Земле**

**Практическое занятие 10. Заполнение таблицы с описанием различных гипотез происхождения жизни на земле.**

Цель: знакомство с различными гипотезами происхождения жизни на Земле.

Ход работы:

1. Изучить информацию о существующих теориях возникновения жизни на Земле в различных литературных источниках;
2. Оформить полученные результаты в виде сводной таблицы

Таблица 10

Теории и гипотезы	Сущность теории или гипотезы	Доказательства

### 3. Ответить на вопрос: какой теории придерживаетесь вы лично? Почему?

#### **«Многообразие теорий возникновения жизни на Земле».**

##### **1. Креационизм.**

Согласно этой теории жизнь возникла в результате какого-то сверхъестественного события в прошлом. Ее придерживаются последователи почти всех наиболее распространенных религиозных учений.

Традиционное иудейско-христианское представление о сотворении мира, изложенное в Книге Бытия, вызывало и продолжает вызывать споры. Хотя все христиане признают, что Библия — это завет Господа людям, по вопросу о длине «дня», упоминавшегося в Книге Бытия, существуют разногласия.

Некоторые считают, что мир и все населяющие его организмы были созданы за 6 дней по 24 часа. Другие христиане не относятся к Библии как к научной книге и считают, что в Книге Бытия изложено в понятной для людей форме теологическое откровение о сотворении всех живых существ всемогущим Творцом.

Процесс божественного сотворения мира мыслится как имевший место лишь однажды и потому недоступный для наблюдения. Этого достаточно, чтобы вынести всю концепцию божественного сотворения за рамки научного исследования. Наука занимается только теми явлениями, которые поддаются наблюдению, а потому она никогда не будет в состоянии ни доказать, ни опровергнуть эту концепцию.

##### **2. Теория стационарного состояния.**

Согласно этой теории, Земля никогда не возникала, а существовала вечно; она всегда способна поддерживать жизнь, а если и изменялась, то очень мало; виды тоже существовали всегда.

Современные методы датирования дают все более высокие оценки возраста Земли, что позволяет сторонникам теории стационарного состояния полагать, что Земля и виды существовали всегда. У каждого вида есть две возможности — либо изменение численности, либо вымирание.

Сторонники этой теории не признают, что наличие или отсутствие определенных ископаемых остатков может указывать на время появления или вымирания того или иного вида, и приводят в качестве примера представителя кистеперых рыб — латимерию. По палеонтологическим данным, кистеперые вымерли около 70 млн. лет назад. Однако это заключение пришлось пересмотреть, когда в районе Мадагаскара были найдены живые представители кистеперых. Сторонники теории стационарного состояния утверждают, что, только изучая ныне живущие виды и сравнивая их с ископаемыми остатками, можно делать вывод о вымирании, да и то он может оказаться неверным. Внезапное появление какого-либо ископаемого вида в определенном пласте объясняется увеличением численности его популяции или перемещением в места, благоприятные для сохранения остатков.

##### **3. Теория панспермии.**

Эта теория не предлагает никакого механизма для объяснения первичного возникновения жизни, а выдвигает идею о ее внеземном происхождении. Поэтому ее нельзя считать теорией возникновения жизни как таковой; она просто переносит проблему в какое-то другое место во Вселенной. Гипотеза была выдвинута Ю. Либихом и Г. Рихтером в середине XIX века.

Согласно гипотезе панспермии жизнь существует вечно и переносится с планеты на планету метеоритами. Простейшие организмы или их споры («семена жизни»), попадая на новую планету и найдя здесь благоприятные условия, размножаются, давая начало эволюции от простейших форм к сложным. Возможно, что жизнь на Земле возникла из одной-единственной колонии микроорганизмов, заброшенных из космоса.

Для обоснования этой теории используются многократные появления НЛО, наскальные изображения предметов, похожих на ракеты и «космонавтов», а также сообщения якобы о встречах с инопланетянами. При изучении материалов метеоритов и



комет в них были обнаружены многие «предшественники живого» — такие вещества, как цианогены, синильная кислота и органические соединения, которые, возможно, сыграли роль «семян», падавших на голую Землю.

Сторонниками этой гипотезы были лауреаты Нобелевской премии Ф. Крик, Л. Оргел. Ф. Крик основывался на двух косвенных доказательствах:

- универсальности генетического кода;
- необходимости для нормального метаболизма всех живых существ молибдена, который встречается сейчас на планете крайне редко.

Но если жизнь возникла не на Земле, то как она возникла вне ее?

#### **4. Физические гипотезы.**

В основе физических гипотез лежит признание коренных отличий живого вещества от неживого. Рассмотрим гипотезу происхождения жизни, выдвинутую в 30-е годы XX века В. И. Вернадским.

Взгляды на сущность жизни привели Вернадского к выводу, что она появилась на Земле в форме биосферы. Коренные, фундаментальные особенности живого вещества требуют для его возникновения не химических, а физических процессов. Это должна быть своеобразная катастрофа, потрясение самих основ мироздания.

В соответствии с распространенными в 30-х годах XX века гипотезами образования Луны в результате отрыва от Земли вещества, заполнявшего ранее Тихоокеанскую впадину, Вернадский предположил, что этот процесс мог вызвать то спиральное, вихревое движение земного вещества, которое больше не повторилось.

Вернадский происхождение жизни осмысливал в тех же масштабах и интервалах времени, что и возникновение самой Вселенной. При катастрофе условия внезапно меняются, и из протоматерии возникают живая и неживая материя.

#### **5. Химические гипотезы.**

Эта группа гипотез основывается на химической специфике жизни и связывает ее происхождение с историей Земли. Рассмотрим некоторые гипотезы этой группы.

- У истоков истории химических гипотез стояли *воззрения Э. Геккеля*. Геккель считал, что сначала под действием химических и физических причин появились соединения углерода. Эти вещества представляли собой не растворы, а взвеси маленьких комочков. Первичные комочки были способны к накоплению разных веществ и росту, за которым следовало деление. Затем появилась безъядерная клетка — исходная форма для всех живых существ на Земле.

- Определенным этапом в развитии химических гипотез абиогенеза стала *концепция А. И. Опарина*, выдвинутая им в 1922—1924 гг. XX века. Гипотеза Опарина представляет собой синтез дарвинизма с биохимией. По Опарину, наследственность стала следствием отбора. В гипотезе Опарина желаемое выдается за действительное. Сначала нее особенности жизни сводятся к обмену веществ, а затем его моделирование объявляется решенном загадки возникновения жизни.

- *Гипотеза Дж. Бернала* предполагает, что абиогенно возникшие небольшие молекулы нуклеиновых кислот из нескольких нуклеотидов могли сразу же соединиться с теми аминокислотами, которые они кодируют. В этой гипотезе первичная живая система видится как биохимическая жизнь без организмов, осуществляющая самовоспроизведение и обмен веществ. Организмы же, по Дж. Берналу, появляются вторично, в ходе обособления отдельных участков такой биохимической жизни с помощью мембран.

- В качестве последней химической гипотезы возникновения жизни на нашей планете рассмотрим *гипотезу Г. В. Войткевича*, выдвинутую в 1988 году.

Согласно этой гипотезе, возникновение органических веществ переносится в космическое пространство. В специфических условиях космоса идет синтез органических веществ (многочисленные органические вещества найдены в метеоритах — углеводы, углеводороды, азотистые основания, аминокислоты, жирные кислоты и др.).

Не исключено, что в космических просторах могли образоваться нуклеотиды и даже молекулы ДНК.

По мнению Войткевича, химическая эволюция на большинстве планет Солнечной системы оказалась замороженной и продолжилась лишь на Земле, найдя там подходящие условия.

При охлаждении и конденсации газовой туманности на первичной Земле оказался весь набор органических соединений. В этих условиях живое вещество появилось и конденсировалось вокруг возникших абиогенно молекул ДНК. Итак, по гипотезе Войткевича первоначально появилась жизнь биохимическая, а в ходе ее эволюции появились отдельные организмы.

### Тема 3.3. Происхождение человека. Антропогенез

#### Практическое занятие 11. Заполнение таблицы с описанием различных гипотез происхождения человека

Цель: познакомить с различными гипотезами происхождения человека.

Ход работы:

1. Изучить информацию о существующих гипотезах происхождения человека в различных литературных источниках;
2. Оформить полученные результаты в виде сводной таблицы №9.

Таблица №11.

ученый или философ	годы жизни	Представления о происхождении человека
Анаксимандр		
Аристотель		
К.Линней		
И.Кант		
А.Н.Радищев		
А.Каверзнев		
Ж.Б.Робине		
Ж.Б.Ламарк.		
Ч.Дарвин.		

3. Ответить на вопрос: какие взгляды на происхождение человека вам ближе всего? Почему?

### Раздел 4. Экология

#### Тема 4.2. Популяция, сообщества, экосистемы

#### Практическое занятие 12. Сравнительное описание одной из естественных природных систем

Цель: описать естественную экосистему.

Ход работы:

1. Выбрать наиболее интересную, на ваш взгляд, для описания природную систему.
2. Изучить информацию по данной теме в различных литературных источниках;
3. Оформить полученные результаты в виде сводной таблицы №10.

Экосистема	Кол-во цепей питания	Продуценты	Консументы				Редуценты
			1	2	3	4	
1.							
2.							

4. Ответить на вопросы:

- 1) Описать основные типы воздействия человека на экосистему.
- 2) «Система должна быть открытой, потому что закрытая изолированная система в конечном итоге должна придти в состояние, характеризуемое максимальным беспорядком или дезорганизацией» – согласны ли вы с утверждением? Поясните, опираясь на второй закон термодинамики.

### Практическое занятие 13. Трофические цепи и сети.

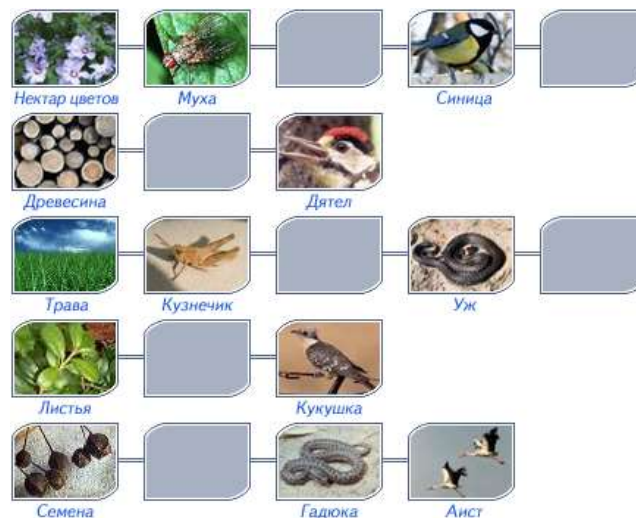
Цель: выработать умение описывать природные системы (агроценозы).

Приборы и материалы: мультимедийный проектор, презентация Power Point.

Ход работы:

1. Выбрать и описать экосистему из числа предложенных.
2. Описать возможные изменения в данной системе.
3. Выполнить задания.

1) Назвать организмы, которые должны быть на пропущенном месте следующих пищевых цепей см. Рис. 4.



Пищевые цепи.

2) Из предложенного списка живых организмов составить трофическую сеть: трава, ягодный кустарник, муха, синица, лягушка, уж, заяц, волк, бактерии гниения, комар, кузнечик. Укажите количество энергии, которое переходит с одного уровня на другой

### Практическое занятие 14. Решение практико-ориентированных расчетных заданий по переносу вещества и энергии в экосистемах.

Цель: создать условия для формирования умений решать простейшие экологические задачи.

Ход работы:

1. Решить задачи самостоятельно;
2. Выполненную работу сдать преподавателю.

**Задача №1.** Общее содержание углекислого газа в атмосфере Земли составляет 1100 млрд т. Установлено, что за один год растительность ассимилирует почти 1 млрд т углерода. Примерно столько же его выделяется в атмосферу. Определите, за сколько лет весь углерод атмосферы пройдет через организмы (атомный вес углерода –12, кислорода – 16).

**Решение:**

Подсчитаем, сколько тонн углерода содержится в атмосфере Земли. Составляем пропорцию: (молярная масса оксида углерода  $M(\text{CO}_2) = 12 \text{ т} + 16 \cdot 2 \text{ т} = 44 \text{ т}$ )

В 44 тоннах углекислого газа содержится 12 тонн углерода

В 1 100 000 000 000 тонн углекислого газа – X тонн углерода.

$$44/1\ 100\ 000\ 000\ 000 = 12/X;$$

$$X = 1\ 100\ 000\ 000\ 000 \cdot 12/44;$$

$$X = 300\ 000\ 000\ 000 \text{ тонн}$$

В современной атмосфере Земли находится 300 000 000 000 тонн углерода.

Теперь необходимо выяснить, за какое время количество углерода "пройдет" через живые растения. Для этого необходимо полученный результат разделить на годовое потребление углерода растениями Земли.

$$X = 300\ 000\ 000\ 000 \text{ т} / 1\ 000\ 000\ 000 \text{ т в год}$$

$$X = 300 \text{ лет.}$$

Таким образом, весь углерод атмосферы за 300 лет будет полностью ассимилирован растениями, побывает их составной частью и вновь попадет в атмосферу Земли.

**Задача №2.** Зная правило десяти процентов, рассчитайте, сколько нужно травы, чтобы вырос один орел весом 5 кг (пищевая цепь: трава – заяц – орел). Условно принимайте, что на каждом трофическом уровне всегда поедаются только представители предыдущего уровня.

**Задача №3.** На территории площадью 100 км<sup>2</sup> ежегодно производили частичную рубку леса. На момент организации на этой территории заповедника было отмечено 50 лосей. Через 5 лет численность лосей увеличилась до 650 голов. Еще через 10 лет количество лосей уменьшилось до 90 голов и стабилизировалось в последующие годы на уровне 80-110 голов.

Определите численность и плотность поголовья лосей:

- на момент создания заповедника;
- через 5 лет после создания заповедника;
- через 15 лет после создания заповедника.

**Задача №4.** В 50-х годах в Китае объявили войну воробьям, которых посчитали главными виновниками снижения урожая зерновых. Тысячи птиц были уничтожены, а на следующий год урожай был съеден размножившимися насекомыми-вредителями. Какой из 4-х «законов» американского эколога Барри Коммонера отражает суть данного примера?

- Все связано со всем
- За все надо плотить
- Все надо куда-то девать
- Природа знает лучше

Выполнить задания:

1. Зная правило перехода энергии с одного трофического уровня на другой (около 10%), постройте пирамиду биомассы третьей пищевой цепи. Биомасса растений составляет 40 тонн.

2. Что отражают правила экологических пирамид?

3. В начале 19 века из Америки в Австралию был завезен кактус опунция для создания колючих изгородей на пастбищах, которая хорошо акклиматизировалась и стала бурно размножаться. В начале 20 столетия площадь зарослей опунции ежедневно увеличивалась на 800 га. Спасти положение помогли:

- механическое истребление опунции
- завоз бабочки кактусовой огневки

- в) использование ядохимикатов
- г) вспашка пастбищ

#### Тема 4.4. Влияние антропогенных факторов на биосферу

#### Практическое занятие 15. Отходы производства

**Цель:** развитие умения фиксировать результаты проделанной работы, выделять главное

**Отходы производства и потребления** – остатки сырья, материалов, полуфабрикатов, иных изделий или продуктов, которые образовались в процессе производства или потребления, а также товары (продукция), утратившие свои потребительские свойства.

Большинство видов промышленной продукции, включая сложные интеллектуальные конструкции представляют собой отложенный отход. По окончании жизненного цикла возникает вопрос о его захоронении или переработке.

Отходы различаются:

- по происхождению:
  - отходы производства (промышленные отходы) ○ отходы потребления (коммунально-бытовые) □ по агрегатному состоянию:
    - твёрдые ○ жидкие ○ газообразные
- по классу опасности (для человека и / или для окружающей природной среды)

Отходы в зависимости от степени негативного воздействия на окружающую среду подразделяются в соответствии с критериями, установленными федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим государственное регулирование в области охраны окружающей среды, на пять классов опасности:

**I** класс - чрезвычайно опасные отходы

**II** класс- высокоопасные отходы

**III** класс- умеренно опасные отходы

**IV** класс- малоопасные отходы

**V** класс- практически неопасные отходы

Критерии отнесения опасных отходов к классу опасности Таблица 14

Степень вредного воздействия отходов на ОПС	Критерии отнесения отходов к классу опасности	Класс опасности отхода
Очень высокая	Экологическая система необратимо нарушена. Период восстановления отсутствует.	1-й класс. Чрезвычайно опасные.
Высокая	Экологическая система сильно нарушена. Период восстановления – не менее 30 лет после полного устранения источника вредного воздействия.	2-й класс. Высокоопасные

Средняя	Экологическая система нарушена. Период восстановления – не менее 10 лет после снижения вредного воздействия от существующего источника.	3-й класс. Умеренно опасные
Низкая	Экологическая система нарушена. Период самовосстановления – не менее 3 лет.	4-й класс. Малоопасные
Очень низкая	Экологическая система практически не нарушена.	5-й класс. Практически неопасные

Приказом Росприроднадзора от 18.07.2014 № 445 утвержден федеральный классификационный каталог отходов (зарегистрирован в Минюсте России 01.08.2014 N 33393) (далее - ФККО). Данный документ вступил в силу с 1 августа 2014 года.

Классификация отходов в ФККО выполнена по следующим классификационным признакам: происхождению, условиям образования, химическому и (или) компонентному составу, агрегатному состоянию и физической форме.

Код каждого вида отходов имеет 11-значную структуру.

Первые восемь знаков кода используются для кодирования происхождения отходов и их состава, девятый и десятый знаки кода - для кодирования агрегатного состояния и физической формы. Одиннадцатый знак показывает класс опасности отхода в зависимости от степени негативного воздействия на окружающую среду.

В 11-ом знаке кода цифра 0 используется для блоков, типов, подтипов, групп и подгрупп; для видов отходов значащая цифра обозначает: 1 - I-й класс опасности; 2 - II-й класс опасности; 3 - III-й класс опасности; 4 - IV-й класс опасности; 5 - V-й класс опасности.

Девятый и десятый знаки 11-значного кода используются для кодирования агрегатного состояния и физической формы вида отходов: 00 - данные не установлены; 01 - твердый; 02 - жидкий; 03 - пастообразный; 04 - шлам; 05 - гель, коллоид; 06 - эмульсия; 07 - суспензия; 08 - сыпучий; 09 - гранулят; 10 - порошкообразный; 11 - пылеобразный; 12 - волокно; 13 - готовое изделие, потерявшее потребительские свойства; 99 - иное.

Контрольные вопросы:

Что относят к отходам производства?

Что относят к отходам потребления?

Что относят к опасным отходам?

Вывод – это ответ на поставленную цель.

## **Тема 4.5. Влияние социально-экологических факторов на здоровье человека**

### **Лабораторная работа 2. Влияние абиотических факторов на человека (температура)**

**Цели занятия:** осознания практического значения приобретаемых умений для дальнейшей профессиональной деятельности

### **Справочный материал**

Абиотические факторы среды — это факторы неорганической природы, влияющие на организм.

В ходе эволюционного развития организм человека, прежде всего, адаптировался к действию широкого спектра природных условий: к определенному давлению и гравитации, уровню космических и тепловых излучений, определенному газовому составу окружающей атмосферы, смене сезонов года, смене дня и ночи.

В результате фиксированности в организме изменений окружающего мира и сигнального значения факторов внешней среды и развиваются реакции приспособления организма.

Человек, в отличие от животных, помогает себе приспосабливаться к условиям существования, используя, кроме своих физиологических реакций, еще и различные защитные средства, которые дала ему цивилизация: одежду, дома и т. п. Это освобождает организм от нагрузки на некоторые адаптивные системы и в ряде случаев имеет отрицательные для организма последствия: снижает возможность адаптироваться к природным факторам.

В связи с этим биологическая реакция живого организма на геохимические факторы может проявляться в широком диапазоне — от приспособляемости организма до заболевания и даже гибели в ходе эпидемических заболеваний, носящих массовый характер.

Микроэлементы являются экзогенными геохимическими факторами, играющими значительную роль в таких жизненно важных процессах, как рост, размножение, кроветворение, клеточное дыхание, обмен веществ.

Помимо природно-географических факторов, большое значение в возникновении массовых заболеваний имеют социально-экономические условия жизни населения, прежде всего, урбанизация, связанная с глубокой структурной перестройкой существующих городов и селений на основе индустрии, транспорта.

Учет уровней заболеваемости по основным классам и группам заболеваемости и проведение эпидемиологического районирования дают основание для выявления факторов внешней среды, влияющих на заболеваемость.

### **Исследование физиологических механизмов адаптации организма к низким температурам**

**Физиологическая адаптация** — это устойчивый уровень активности и взаимосвязи функциональных систем, органов и тканей, а также механизмов управления. Он обеспечивает нормальную жизнедеятельность организма и трудовую активность человека в новых (в том числе и социальных) условиях существования, способность к воспроизведению здорового потомства.

При адаптации к низким температурам процессы теплопродукции становятся интенсивнее, а теплоотдачи снижаются и в конечном итоге уравниваются таким образом, чтобы наиболее совершенно поддерживать стабильную температуру тела в новых условиях.

Следует отметить, что к активной адаптации в этом случае присоединяются механизмы, обеспечивающие приспособление рецепторов к холоду, то есть повышение порога раздражения этих рецепторов. Такой механизм блокирования действия холода снижает потребность в активных адаптационных реакциях.

Физиологические механизмы адаптации организма к низким температурам можно исследовать с помощью простой пробы — опускания руки в воду со льдом. Эта проба позволяет также измерить адаптивную реакцию организма на интенсивное холодное раздражение.

Вначале у испытуемого, который спокойно сидит на стуле, измеряют через каждую минуту систолическое и диастолическое давление и пульс до тех пор, пока показания не станут стабильными. Частоту пульса у запястья подсчитывают за 10 с., полученный результат умножают на 6

Затем руку испытуемого погружают до кисти на 1 мин. в холодную воду 0°С. Через 30-60 с. после этого измеряют систолическое и диастолическое давление. Кроме того, на ощупь или при помощи специального прибора подсчитывают частоту пульса. После того, как руку вынут из воды, делают измерения через каждую минуту до тех пор, пока все измеряемые величины не вернуться к исходному уровню. Отмечают изменения цвета лица и рук испытуемого.

У молодых людей систолическое давление может повышаться на 20-30 мм рт. ст. Люди, привыкшие к холодному климату, показывают менее значительную реакцию и испытывают менее сильную боль.

**Субъективные ощущения.** Запишите со слов испытуемого, какие ощущения он испытывал и насколько сильной была боль.

Проведите исследования у 3—4 студентов, родившихся в разных климатических условиях, а также у проживающих в разных по укладу и материальному достатку семьях.

**Обработка результатов и выводы.** Постройте график по всем полученным результатам. Сделайте вывод о влиянии климатогеографических и социальных факторов на адаптивные возможности организма.

**Пример.** У студента, родившегося и выросшего до поступления в институт в условиях низких среднегодовых температур, при погружении руки в холодную воду наблюдали повышение частоты пульса на 10 %, повышение систолического давления — на 10 мм рт. ст., а у студента, родившегося и выросшего в условиях жаркого климата — соответственно на 34 % и 25 мм рт. ст.

При этом у последнего испытуемого, в отличие от предыдущего, непосредственно после погружения руки отмечали задержку дыхания и побледнение кожи, что обусловлено резким сужением поверхностно расположенных кровеносных сосудов.

1. Отобразите на графике результаты исследования, на котором будет показана разная степень выраженности реакции вегетативных систем организма на воздействие холода.

2. Контрольные вопросы:

1. Перечислите абиотические факторы среды.
2. Опишите физиологические реакции организма на изменение температуры окружающей среды.
3. Как происходит адаптация организма к природным и социальным факторам?

### Лабораторная работа 3. Влияние абиотических факторов на человека (шум, вибрация)

**Цель работы:** изучить роль шумовых воздействий на организм человека, научиться на практике измерять уровень шума.

**Оборудование:** теоретический материал, шкала шумов, компьютер, электрический чайник, смартфон, приложение для смартфона «шумомер» (от melon soft).

**Ход работы:**

#### II Практическая часть.

1. Скачайте с плей маркета (Google Play) и установите на свой смартфон приложение «шумомер» от melon soft. Запустите приложение. Ознакомьтесь с ним. Сделайте пробные замеры шума.
2. В рабочих тетрадях начертите таблицу 15

Источники шума	Уровень шума (ДБ)	степень комфорта



3. На расстоянии 1 метра измерьте уровень шума работающего компьютера, работающего электрического чайника, разговора трех студентов шёпотом и разговор трех студентов в полный голос. Откройте окно и замерьте уровень шума на улице. Результаты замеров занесите в таблицу.

4. Сравните произведенные вами измерения со шкалой шумов. Сделайте вывод о достоверности произведенных вами измерений. Вывод запишите в тетрадь.

5. Сделайте вывод о комфортности шумового воздействия измеренных вами источников шума. Вывод запишите в тетрадь.

### **Роль шумовых воздействий на организм человека.**

Серьезным фактором, ухудшающим жилищную среду большого города, является шум. Шумы городской среды воздействуют на человека на производстве, на улицах городов, дома.

Уровни шума (звукового давления) измеряются в децибелах (дБ). Например, обычный разговор на расстоянии 1 м создает шум в 55 - 65 дБ, звонок механического будильника — 80 дБ, поезд на расстоянии 7м — 90—93 дБ, взлетающий реактивный самолет с 25 м — 140 дБ. Средний уровень шума в 50-тысячном городе составляет 55 дБ. Неприятные ощущения у человека возникают при уровне шума от 60 до 90 дБ. При 129 дБ появляются болевые ощущения, А при более 150 дБ - необратимая потеря слуха.

Шумовые раздражители вызывают перенапряжение нервной системы, способствуют возникновению вегетососудистой дистонии. Авиационный шум ведет к возникновению сердечно - сосудистых заболеваний. Шум нарушает сон, вызывает головную боль, испуг, тревогу; развиваются неврозы, проявляется повышенная агрессивность; инфразвуки могут вызывать растерянность и слабость, вплоть до полной прострации.

От длительного воздействия чрезмерного шума (свыше 80 дБ) в слуховом аппарате происходят необратимые изменения: растягивается барабанная перепонка, теряется ее эластичность и снижается чувствительность, поэтому требуется больший уровень звука, чтобы она начала колебаться; возможны разрушения слуховых рецепторов.

От чрезмерного шума страдают не только органы слуха, но и сердце, желудок, нарушаются процессы жизнедеятельности, наблюдается угнетение нервной системы.

Учёные предполагают наличие вероятности возникновения психических заболеваний в результате действия шума и составляют возможную схему их возникновения:

- трудности взаимопонимания.
- ухудшение настроения,
- плохая сосредоточенность
- ухудшение сна,
- повышенная раздражимость,
- общее ухудшение самочувствия,
- возникновение трудностей взаимопонимания, ссоры.

Учёные определили, какой уровень шума не вредит здоровью при длительном воздействии. Это учтено в Санитарных Нормах и Правилах «Защита от шума».

**Днём от 40 до 55 дБ — звук обычной человеческой речи.**

**Ночью от 40 до 45 дБ — звук работающего холодильника.**

Различный уровень шума вызывает для человека разные степени комфорта:

**Тихо — до 30 дБ (очень комфортно), нормальный звук — от 30 до 60 дБ (комфортно), шумно — выше 60 дБ (не комфортно).**

Для того чтобы уберечь здоровье от шумовых воздействий, необходимо принимать определенные меры: строительство квартир с малой акустикой (рамы с тройным остеклением), озеленение, строительство домов по «замкнутой системе. Автостреды должны пролегать в выемке, т.е. ниже уровня жилых зданий.

**Основные методы борьбы с шумом:**

1. Звукопоглощение (применение материалов из минерального войлока, стекловаты, поролон и т.д.).
2. Звукоизоляция. Звукоизолирующие конструкции изготавливаются из плотного материала (металл, дерево, пластмасса).
3. Установка глушителей шума.
4. Рациональное размещение цехов и оборудования, имеющих интенсивные источники шума.
5. Зеленые насаждения (уменьшают шум на 10 – 15 дБ).
6. Индивидуальные средства защиты (вкладыши, наушники, шлемы).

**Выводы и практические рекомендации:**

- шум вредно отражается на состоянии здоровья человека, прежде всего, ухудшается слух и состояние нервной системы;
- нужно бороться с вредным влиянием шума путем контроля уровня шума;
- проводить профилактические мероприятия по предупреждению шумовых болезней;
- использовать шумоизолирующие средства и уменьшать использование различных шумовых эффектов;
- студентам не шуметь на уроках на переменах, так как шум не просто мешает восприятию материала, но и вредно влияет на наше здоровье;
- вдоль территории техникума со стороны улицы высадить деревья, чтобы уменьшить шум автотранспорта;
- чаще бывать на природе, в лесу.

**В настоящее время существует ряд мер по защите от шумового воздействия**

1. **Нормативно-законодательными актами** регламентируется его интенсивность, время воздействия и другие параметры.
2. **Технико-технологические меры** – это шумозащита с помощью комплекса технических мер по снижению шума на производстве (установка звукоизолирующих кожухов станков, звукопоглощение и др.) и на транспорте (глушители выбросов, установка дисковых тормозов, шумопоглощающий асфальт и др.)
3. **На градостроительном уровне** защита может достигаться зонированием с выносом источников шумов за пределы застройки, организацией транспортной сети, исключая шумные магистрали в жилом массиве.
4. **Архитектурно-планировочные меры** – это создание шумозащитных зданий, обеспечивающих помещениям нормальный акустический режим с помощью конструктивных, инженерных и других мер (герметизация окон, двойные двери, облицовка стен звукопоглощающими материалами и др.)
5. **Организационные меры:** запрещение звуковых сигналов автотранспортом, авиационных полетов над городом, особенно в ночное время, и т. п.

Нелишне отметить, что защита от шумового воздействия проблема не только техническая, но и социальная. **Необходимо воспитывать звуковую культуру и осознанно не допускать действий, способствующих возрастанию шумового загрязнения окружающей среды.**

Таблица 16

шкала шумов	
0 дБ	Ничего не слышно
10 дБ	Шелест листьев
20 дБ	Шёпот человека на расстоянии 1 метр
30 дБ	Шум от компьютера

40 дБ	Работа холодильника
50 дБ	Кипящий чайник
55 дБ	Обычная человеческая речь
60 дБ	Телевизор на средней громкости
70 дБ	Шум пылесоса
80 дБ	Шоссе в час пик
90 дБ	Перфоратор
100 дБ	Бензопила

## Раздел 5. Биология в жизни. Профессионально ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)

### Тема 5.1. Биотехнологии в жизни каждого

#### Практическое занятие 16. Кейсы на анализ информации о научных достижениях биотехнологий.

**Цель:** поиск и анализ информации из различных источников (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, сеть Интернет и другие)

##### Справочный материал

Биотехнологию в анализе информации представляют как понятие, охватывающее широкий спектр процедур, направленных на модификацию живых организмов в соответствии с целями человека.

Тысячелетиями люди пользуются биотехнологиями в сельском хозяйстве, производстве продуктов питания и медицине. Сам термин «биотехнологии» был введен венгерским инженером, которого звали Карл Эреки. Произошло это в 1917 году. **История биотехнологии**

Ранняя биотехнология позволила фермерам выбрать и развести культуры, которые сегодня дают самые большие урожаи: в достаточном для поддержания растущего населения количестве.

Так как посевы и поля становились все более объемными, возникли проблемы с их поддержанием. Тогда обнаружили, что отдельные организмы и продукты их переработки вполне эффективно оплодотворяют, восстанавливают азот и борются с вредителями. На протяжении развития сельского хозяйства, фермеры непреднамеренно изменяли генетику культур, вводя их в новые условия и разводя вместе с другими растениями. Все это было первыми формами биотехнологий.

Долгое время люди также пользовались селекцией с целью улучшить производство сельскохозяйственных культур и домашнего скота, чтобы все это потом можно было употреблять в пищу.

Селекция основывалась на том, что организмы, обладающие желательными характеристиками, сопрягались с такими же организмами.

Начало 20 века стало временем углубления в основы микробиологии, что привело к изучению различных способов производства. Хаим Вейцман в 1917 году первым применил

микробиологическую культуру в промышленном процессе — в производстве кукурузного крахмала.

В 1928 году Александр Флеминг открыл плесень *Penicillium*.

### **Виды биотехнологий**

Существует несколько видов биотехнологий:

- биоинженерия;
- биомедицина;
- наномедицина;
- биофармакология;
- биоинформатика; □ бионика;
- генная инженерия.

### **Практическое применение биотехнологий**

Есть 4 крупные промышленные области, в которых активно применяются разработки биотехнологии:

1. Медицина.
2. Сельское хозяйство.
3. Химическая промышленность.
4. Сельская промышленность.

Биотехнологии также используют чтобы утилизировать и обрабатывать отходы, очищать загрязненные промышленной деятельностью участки (это называется биоремедиация), создавать биологическое оружие.

#### **Медицина**

Биотехнологии в медицине используются с целью поиска и производства лекарств, фармакогеномики, а также в генетическом тестировании — генетическом скрининге. Фармакогеномика представляет собой объединение фармакологии и геномики. Это технология, которая занимается анализом влияния генетического состава на реакцию индивидуума на тот или иной лекарственный препарат.

#### **Сельское хозяйство**

Биотехнологии в сельском хозяйстве стали причиной появления генетически модифицированных сельскохозяйственных культур. Это биотехнологические культуры — растения, используемые в сельском хозяйстве, ДНК которых модифицирована при помощи методов генной инженерии. Такие продовольственные культуры отличаются устойчивостью к определенным вредителям, болезням, стрессовым условиям окружающей среды, устойчивостью к различным химическим обработкам.

#### **Химическая промышленность**

1917 год был примечателен еще и тем, что в это время Хаим Вейцман в Великобритании применил бактерии *Clostridium acetobutylicum* чтобы получить ацетон. В то время ацетон был стратегически важным продуктом.

#### **Пищевая промышленность**

Различные молочные культуры молочнокислой ферментации дают возможность получить йогурт, квашеную капусту и пр. Также на биологических процессах основаны другие традиционные технологии: производство сыра, хлеба.

**Задание:** найдите и проанализируйте информацию из различных источников (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, сеть Интернет и другие) о развитии промышленной биотехнологий.

## **Практическое занятие 17. Защита кейса**

**Цель урока:** научиться анализировать информацию из различных источников (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, сеть Интернет и другие) и доносить ее в массы.

## Критерии оценки презентации

Таблица 17

№	Критерии оценки	Содержание оценки
1	Содержательный критерий	Правильный выбор темы, знание предмета и свободное владение текстом, грамотное использование научной терминологии, импровизация, речевой этикет
2	Логический критерий	Стройное логико-композиционное построение речи, доказательность, аргументированность
3	Речевой критерий	Использование языковых и неязыковых (поза, манеры и пр.) средств выразительности; фонетическая организация речи, правильность ударения, четкая дикция, логические ударения и пр.
4	Психологический критерий	Взаимодействие с аудиторией (прямая и обратная связь), знание и учет законов восприятия речи, использование различных приемов привлечения и активизации внимания
5	Критерий соблюдения дизайнэргономических требований к компьютерной презентации	Соблюдены требования к первому и последним слайдам, прослеживается обоснованная последовательность слайдов и информации на слайдах, необходимое и достаточное количество фото- и видеоматериалов, учет особенностей восприятия графической (иллюстративной) информации, корректное сочетание фона и графики, дизайн презентации не противоречит ее содержанию, грамотное соотнесение устного выступления и компьютерного сопровождения, общее впечатление от мультимедийной презентации

## Критерии оценивания работы обучающихся

### Оценка «5» (отлично)

Уровень знаний и умений студента соответствует требованиям ФГОС СПО, предполагает грамотное, логичное изложение работы (как в устной, так и письменной форме), показывает полное овладение содержанием материала; легко ориентируется в проработанном материале, умеет связывать теорию с практикой, решать практические задачи, высказывать и обосновывать свои суждения.

### Оценка «4» (хорошо)

Уровень знаний и умений студента соответствует требованиям ФГОС СПО, предполагает грамотное изложение работы (как в устной, так и письменной форме), но содержание и форма ответа имеют отдельные

неточности; ориентируется в проработанном материале, умеет связывать теорию с практикой, решать практические задачи, высказывать свои суждения, но не умеет доказательно их обосновать.

**Оценка «3» (удовлетворительно)**

Уровень знаний и умений студента соответствует требованиям ФГОС СПО, предполагает грамотное, изложение работы (как в устной, так и письменной форме), но содержание и форма ответа не последовательны, допускаются неточности в определении понятий, в применении знаний для решения практических задач; не способен высказывать свои суждения.

## **Информационное обеспечение обучения**

### **Основные электронные издания**

1. Сивоглазов, В. И. Биология. 10 класс. Общая биология (базовый уровень) : учебник / В. И. Сивоглазов, Е. Т. Захарова, И. Б. Агафонова. - 11-е изд., стер. - Москва : Просвещение, 2022. - 256 с. - ISBN 978-5-09-101674-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2090583> (дата обращения: 12.01.2024)
2. Сивоглазов, В. И. Биология. 11 класс. Общая биология (базовый уровень) : учебник / В. И. Сивоглазов, Е. Т. Захарова, И. Б. Агафонова. - 10-е изд., стер. - Москва : Просвещение, 2022. - 208 с. - ISBN 978-5-09-101675-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2090584> (дата обращения: 12.01.2024).

### **Дополнительные источники**

- 1.. Общая биология. 11 класс (углубленный уровень) : учебник / В. Б. Захаров, С. Г. Мамонтов, Н. И. Сонин, Е. Т. Захарова ; под ред. В. Б. Захарова. - 7-е изд., стер. - Москва : Просвещение, 2022. - 266 с. - ISBN 978-5-09-101683-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2090599> (дата обращения: 12.02.2024)