МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОЛЛЕДЖ»

ТЕТРАДЬ

ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Студента _____ гр. _____

по дисциплине
«БИОЛОГИЯ»

общеобразовательный цикл

технический профиль

ДЛЯ СТУДЕНТОВ ОЧНОЙ И ЗАОЧНОЙ ФОРМ ОБУЧЕНИЯ

Самара, 2013 г.

ОДОБРЕНО
Предметной (цикловой)
методической комиссией
Председатель:
_____ И.А. Карпачева
«____» _____ 2013г.

Составлено в соответствии
с требованиями рабочей программы
по дисциплине «Биология», утвержденной зам.директора по УР ГБОУ СПО «ПГК»

Рекомендовано к изданию решением
методического совета №_____
«____» _____ 2013г.

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора по
учебной работе
_____ Е.М. Садыкова
«____» _____ 2013г.

Председатель совета
Заместитель директора по учебно-методической работе
_____ О.Ю. Нисман
«____» _____ 2013г.

Составитель: Моргунова О.А., преподаватель ГБОУ СПО «ПГК».

Рецензент: Карпачева И.А., преподаватель ГБОУ СПО «ПГК».

Тетрадь для лабораторных работ и практических занятий предназначена для помощи обучающимся в выполнении заданий практических занятий и лабораторных работы по биологии. В ней изложены краткие теоретические сведения, вопросы для самоконтроля, ход выполнения работ. Использование тетради позволит обучающимся сосредоточить внимание на биологическом эксперименте, приобрести умения и навыки, затратить меньше времени на составление отчета.

Пособие разработано в соответствии с требованиями ФГОС СПО третьего поколения и адресовано студентам технического профиля.

МП.0672.2013

© ГБОУ СПО «Поволжский государственный колледж»

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ..... 4

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1 «Сравнение строения клеток растений и животных»..... 5

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2 «Выявление и описание признаков сходства зародышей человека и других позвоночных как доказательство их эволюционного родства» 13

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №3 «Составление простейших схем моногибридного и дигибридного скрещивания» 22

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 4 «Решение генетических задач» 27

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5 «Анализ фенотипической изменчивости» 35

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6 «Описание особей одного вида по морфологическому критерию» 42

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №7 «Приспособление организмов к разным средам обитания (водной, наземно-воздушной, почвенной)» 49

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №8 «Анализ и оценка различных гипотез происхождения жизни и человека»..... 58

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 9 «Сравнительное описание одной из естественных природных систем и какой-либо агросистемы»..... 63

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №10 «Решение экологических задач» 72

ВВЕДЕНИЕ

Уважаемый студент!

Тетрадь для лабораторных работ и практических занятий по биологии разработана Вам в помощь на основе примерной программы учебной дисциплины для специальностей СПО технического профиля. Она содержит материалы для практических занятий и лабораторных работ, которые иллюстрируют теоретический курс дисциплины «Биология» и способствуют более прочному усвоению учебного материала. При выполнении лабораторных работ и заданий практических занятий Вы получите практические навыки проведения эксперимента, познакомитесь с методами исследований. Каждая лабораторная работа или практическое занятие начинается с контрольных вопросов. Разнообразный материал, включающий практические задачи, будет полезен Вам, как во время учебных занятий, так и в процессе самообразования.

Желаем Вам успехов!!!

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1
«Сравнение строения клеток растений и животных»

Учебная цель: познакомиться с многообразием клеток, их морфологическими особенностями, определяющими функцию, и убедиться в принципиальном единстве их строения.

Учебная задача: выявить черты сходства и различия в строении животной и растительной клеток.

Образовательные результаты, заявленные в рабочей программе общеобразовательного цикла

Студент должен знать: строение и функции органоидов клеток.

Студент должен уметь: находить признаки сходства и различия**,** доказывать единство органического мира.

Средства обучения: микрофотографии, выполненные с электронного микроскопа, ручка, карандаш, резинка-ластик.

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме лабораторной работы

Клетка - элементарная живая система, основа строения, жизнедеятельности, размножения и индивидуального развития.

– Новые клетки возникают только путем деления ранее существующих клеток.

- Клетки всех организмов сходны по строению и химическому составу.
- Рост и развитие многоклеточного организма - следствие роста и размножения одной или нескольких исходных клеток.
- Клеточное строение организмов - свидетельство того, что все живое на Земле имеет единое происхождение.

Клетки различаются по своей структуре, форме и функциям. Разные клетки в организме выполняют различные функции. Несмотря на большое разнообразие форм, клетки разных типов обладают сходством в главных структурных и функциональных особенностях. При этом процессы жизнедеятельности (дыхание, биосинтез, обмен веществ) идут в клетках независимо от того, являются ли они одноклеточными организмами или составными частями многоклеточного организма. Любая клетка имеет сложное строение.

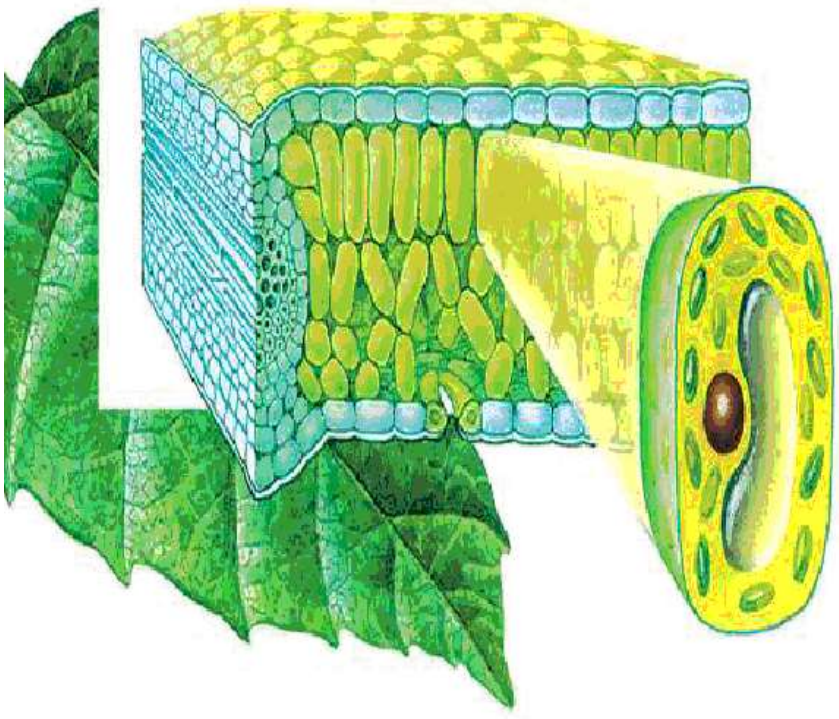


Рис.1 «Строение растительной клетки»

Задания для лабораторной работы №1

1. Рассмотрите приготовленные микрофотографии растительных и животных клеток, выполненные с электронного микроскопа.
2. Определите, на какой из микрофотографий изображена растительная клетка, а на какой – животная клетка.

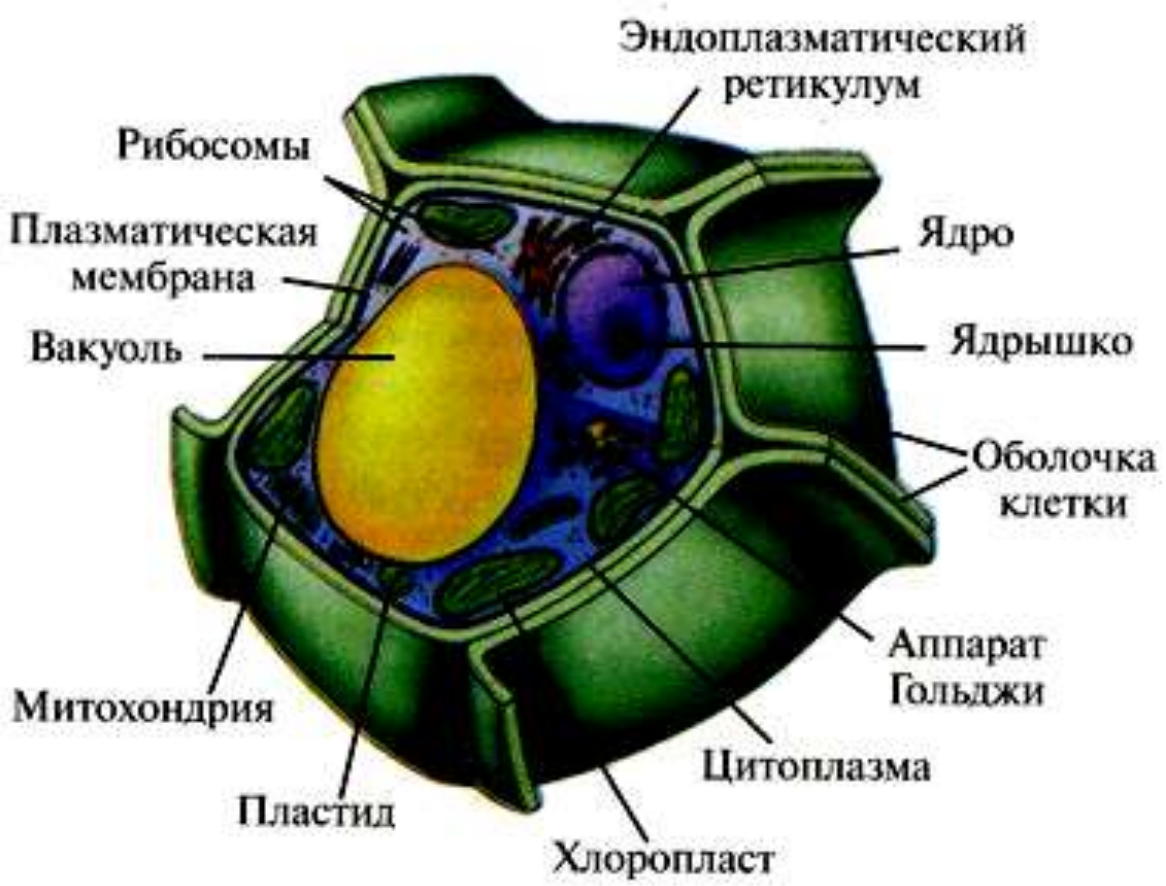


Рис.2 _____

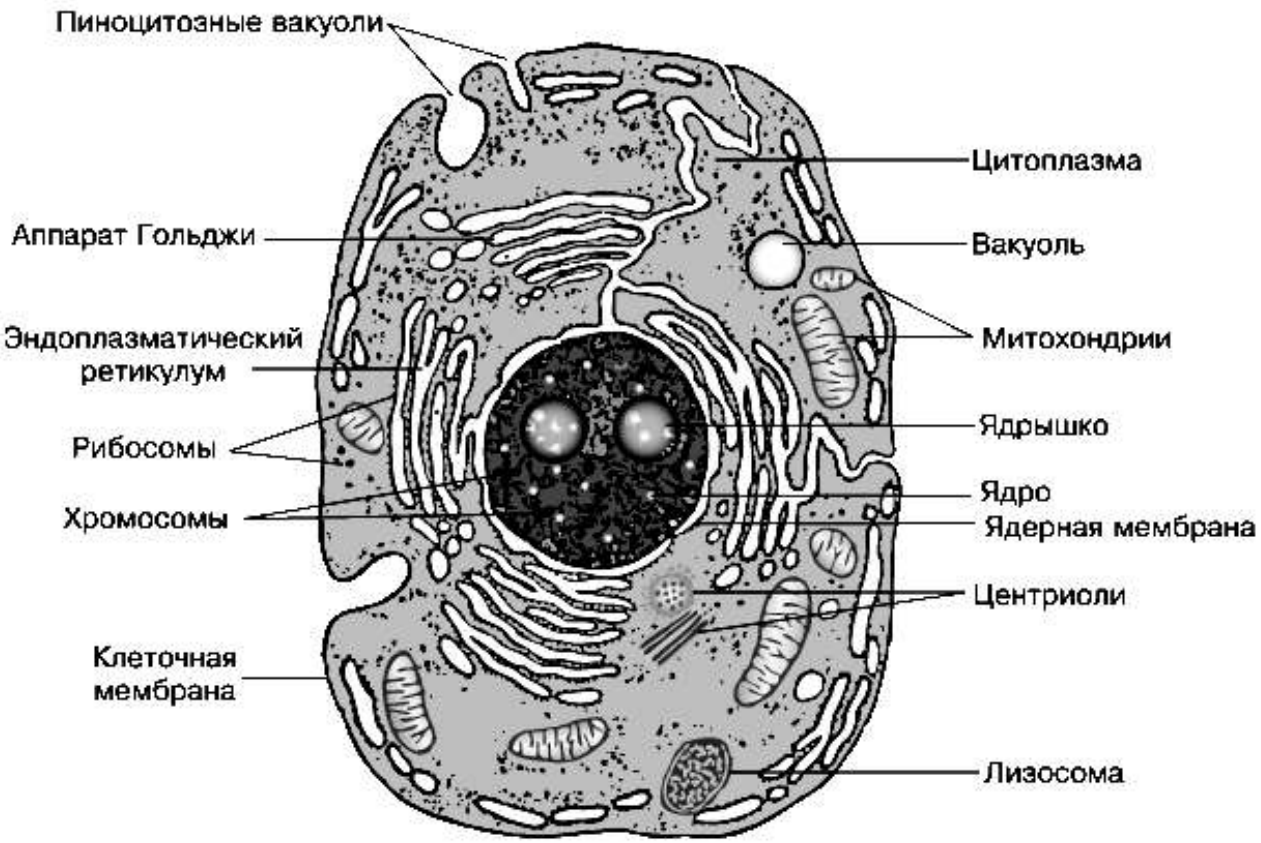


Рис. 3 _____

3. Нарисуйте схему строения растительной и животной клеток, обозначив их основные части и органоиды.

Таблица 1

1.		6.
2.		7.
3.		8.
4.		9.
5.		10.

Таблица 2

1.		6.
2.		7.
3.		8.
4.		9.
5.		10.

4. Сравните строение растительной и животной клеток.
5. Ответьте на вопросы:

– В чем заключается сходство и различия растительной и животной клеток?

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

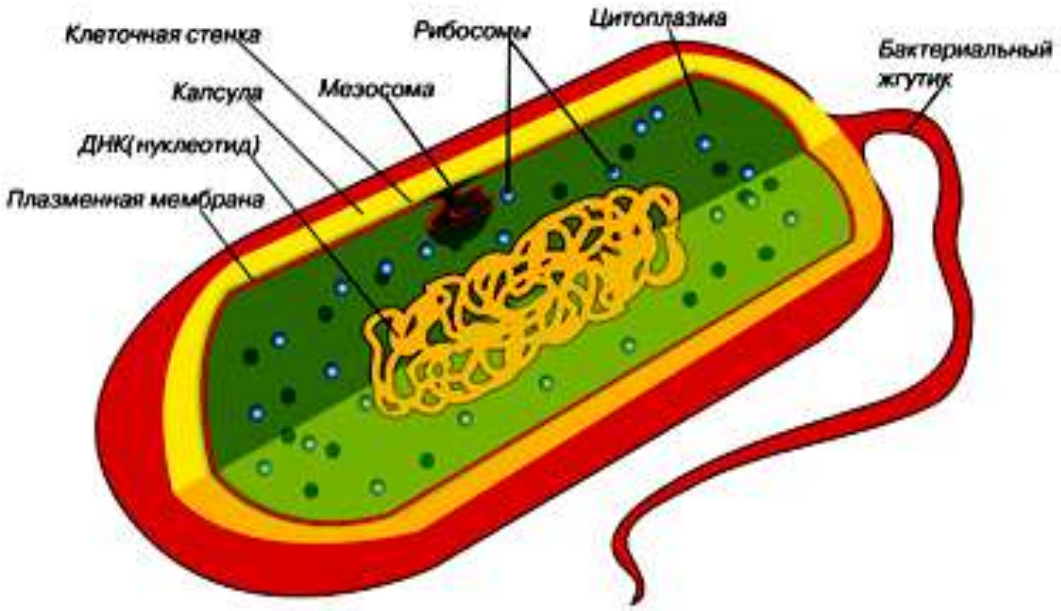
– О чем свидетельствует сходство в строении клеток различных организмов?

_____
_____
_____
_____
_____

– О чем свидетельствует различие в строении клеток различных организмов?

_____

6. Рассмотрите строение бактериальной клетки.



7. Определите черты сходства и различия бактериальной клетки с общим планом строения клетки.

8. Проанализируйте сравнительную таблицу:

Таблица 3

Признак	**Клетки**		
	Грибов	**Растений**	**Животных**
Клеточная стенка	В основном из хитина	Из целлюлозы	Нет
Крупная вакуоль	Есть	Есть	Нет
Хлоропласты	Нет	Есть	Нет
Способ питания	Гетеротрофный	Автотрофный	Гетеротрофный
Центриоли	Бывают редко	Только у некоторых мхов и папоротников	Есть
Резервный питательный углевод	Гликоген	Крахмал	Гликоген

9. В чем сходство и различие грибной клетки?

_____
_____
_____
_____
_____
_____

10. Попытайтесь объяснить, как шла эволюция бактерий, животных, растений, грибов?

_____
_____
_____
_____
_____
_____

Вывод:

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Вопросы для закрепления теоретического материала к лабораторной работе №1

1. На основании каких данных цитологии утверждают, что клетка – своего рода общий знаменатель всех живых систем?
2. На чем основано деление всех живых организмов на прокариот и эукариот?
3. В чем сходство и различие клеток растительного и животного организма?
4. О чем говорит это сходство?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2
«Выявление и описание признаков сходства зародышей человека и других позвоночных как доказательство их эволюционного родства»

Учебная цель: доказать эволюционное родство человека и других позвоночных.

Учебные задачи:

1) выявить признаки сходства зародышей человека и других позвоночных;
2) описать признаки сходства зародышей человека и других позвоночных для создания доказательной базы их эволюционного родства.

Образовательные результаты, заявленные в рабочей программе общеобразовательного цикла

Студент должен знать: этапы эмбрионального развития организмов, значение изменений в зародышевом развитии для эволюции.

Студент должен уметь: устанавливать родство позвоночных животных, делать вывод об общности их происхождения.

Средства обучения: рисунки эмбрионов человека и других позвоночных, ручка.

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме лабораторной работы

Индивидуальное развитие (онтогенез) - совокупность преобразований особи (организма) от зарождения до смерти. Онтогенез - процесс развертывания, реализации наследственной информации, заложенной в зародышевых клетках.

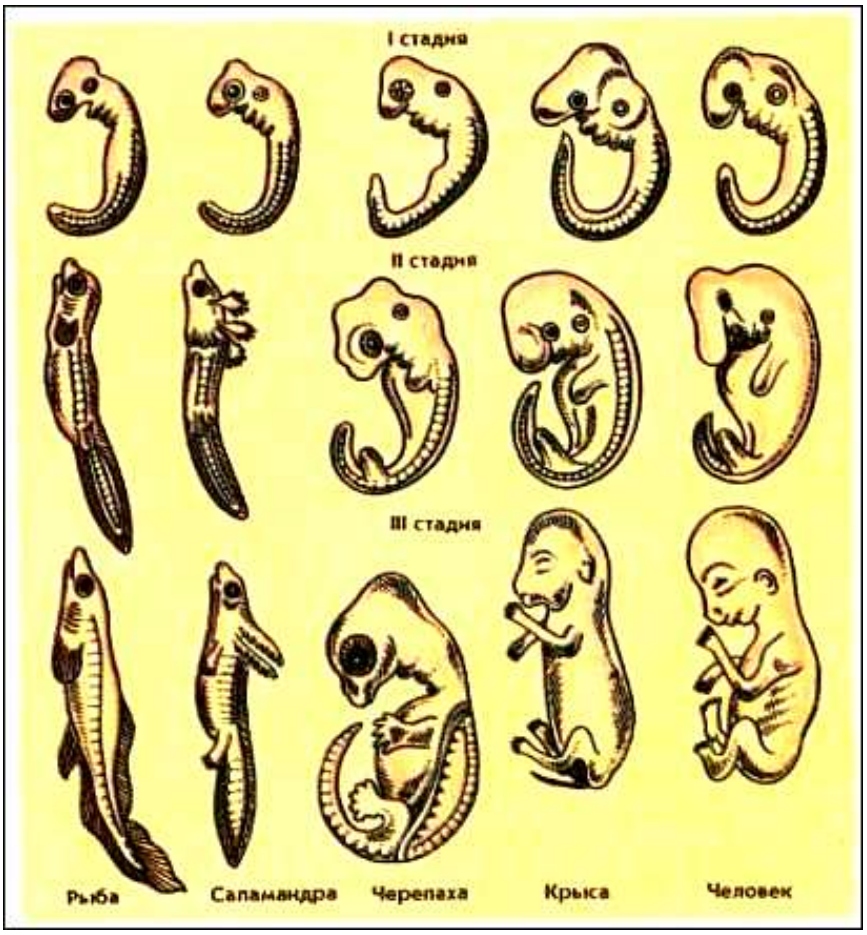
Эмбрионы различных позвоночных животных на ранних стадиях развития очень похожи, но с развитием различий становится больше, так как приобретаются признаки класса, рода, вида, индивидуального организма. Этот пример доказывает взаимосвязь между индивидуальным развитием каждого организма и эволюцией вида, к которому этот организм относится.

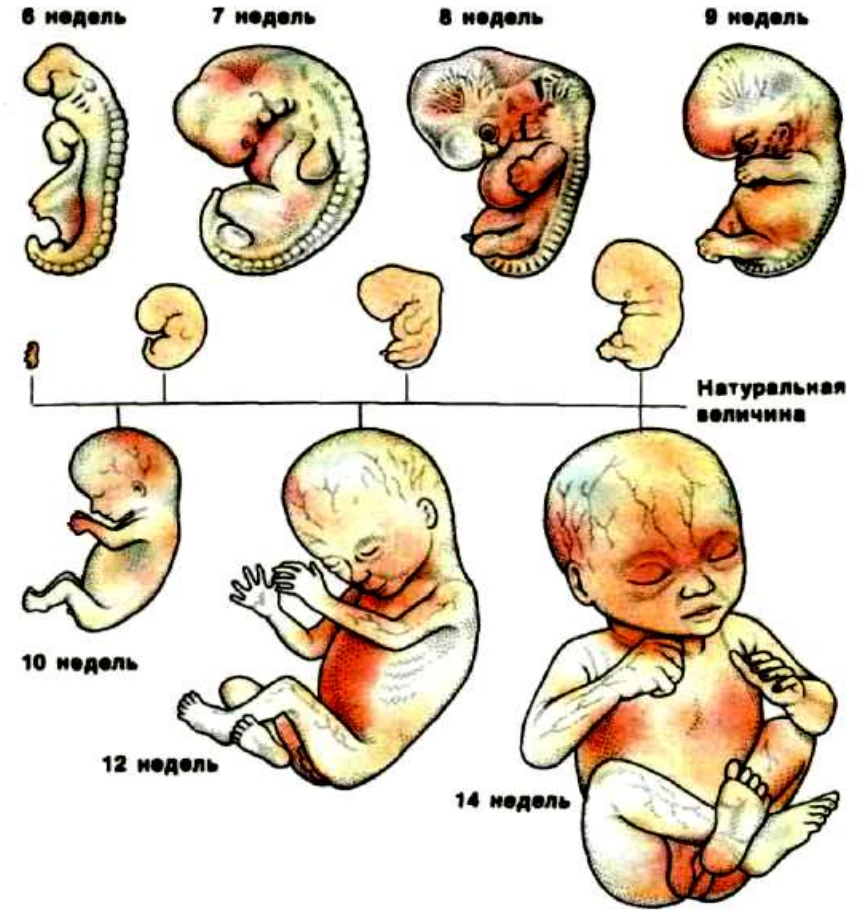
Эта взаимосвязь отражена в биогенетическом законе, сформулированном Ф. Мюллером и Э. Геккелем: индивидуальное развитие особи (онтогенез) до определенной степени повторяет историческое развитие вида (филогенез), к которому относится данная особь.

То есть биогенетический закон говорит о том, что онтогенез есть кратное повторение филогенеза в закономерно измененном и сокращенном виде. В онтогенезе повторяются признаки не взрослых особей предков, а их зародышей.

Задания для лабораторной работы №2

1. Рассмотрите рисунки эмбрионов человека и других позвоночных:


I стадия
II стадия
III стадия
Рыба
Саламандра
Черепаха
Крыса
Человек


6 недель
7 недель
8 недель
9 недель
Натуральная величина
10 недель
12 недель
14 недель

2. Результаты анализа черт сходства и отличия занесите в таблицу 4.

Таблица 4

Кому принадлежит зародыш	**П Р И З Н А К И**			
	Наличие хвоста	**Носовой вырост**	**Передние конечности**	**Воздушный пузырь**
Первая стадия				
Рыба				
Саламандра				
Черепаха				
Крыса				
Человек				
Вторая стадия				
Рыба				
Саламандра				
Черепаха				
Крыса				
Человек				
Третья стадия				
Рыба				
Саламандра				
Черепаха				
Крыса				
Человек				
Четвертая стадия				
Рыба				
Саламандра				
Черепаха				
Крыса				
Человек				

3. Сделайте вывод о чертах сходства и различия зародышей человека и других позвоночных на разных стадиях развития.

_____

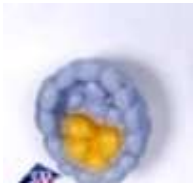
_____

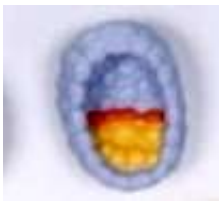
_____

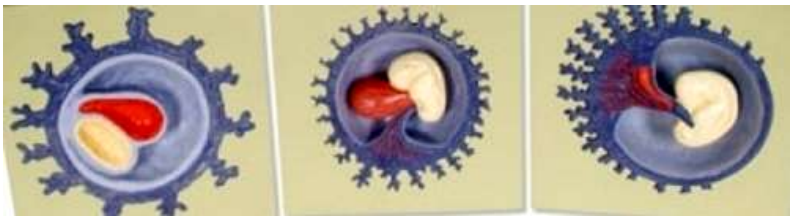
_____

_____

4. Назовите стадии эмбрионального развития позвоночных, охарактеризуйте каждую стадию.







_____

_____

_____

_____

_____

_____

5. Заполните таблицу 5.

Таблица 5

№ п/п	Название зародышевого листка	Формирующие органы
1		
2		
3		

6. Используя знания о процессах гаметогенеза, оплодотворения, индивидуального развития, попытайтесь определить причины перечисленных ниже нарушений процессов онтогенеза человека.

Таблица 6

Причины нарушений	Возможные причины нарушений		
	гаметогенеза и оплодотворения	**внутриутробного развития**	**постэмбрионального развития**
У алкоголиков и токсикоманов преобладают погибшие или потерявшие подвижность сперматозоиды.			
У курящих матерей рождаются дети с отклонениями в психическом развитии, предрасположенные к судорогам, часто погибающие в раннем возрасте; грудные дети становятся никотиновыми токсикоманами.			
У курящих девушек грубеет голос, в их облике появляются мужеподобные черты.			
У пьющих матерей рождаются дети мертвые или недоношенные, с отклонениями в развитии.			
У родителей алкоголиков рождаются дети, страдающие глубоким слабоумием, косоглазием, расщелиной неба, пороком сердца (« алкогольный фетальный синдром»).			
У подростков и юношей алкоголизм развивается очень быстро, обычно они погибают, не доживая до 40 лет.			

Вывод:

_____

Вопросы для закрепления теоретического материал к лабораторной работе №2

1. Дайте определение рудиментам, атавизмам, приведите примеры.
2. На каких стадиях развития онтогенеза и филогенеза проявляются сходства в строении зародышей? Где начинается дифференциация?
3. Выявите черты сходства зародышей человека и других позвоночных.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №3
«Составление простейших схем моногибридного и дигибридного скрещивания»

Учебная цель: научиться составлять простейшие схемы моногибридного и дигибридного скрещивания на основе предложенных данных.

Учебная задача:

1) научиться составлять простейшие схемы моногибридного скрещивания.

Образовательные результаты, заявленные в рабочей программе общеобразовательного цикла

Студент должен знать: генетическую терминологию и символику; основные понятия: моногибридное скрещивание, генотип, фенотип, доминантный и рецессивный признак, гомо-гетерозиготы, закон единообразия гибридов первого поколения, закон расщепления и закон независимого наследования.

Студент должен уметь: составлять схемы скрещивания, определять фенотипы и генотипы родителей и потомства.

Средства обучения: таблица «Моно-дигибридное скрещивание», ручка.

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практического занятия

- Чистосортные линии (организмы) – содержат один сорт генов, следовательно, в потомстве нет расщепления признака.
- Особи, которые не обнаруживают в потомстве расщепления и сохраняют свои признаки, в «чистом» виде – это особи *гомозиготные* по данному признаку.
- Особи, которые в потомстве обнаруживают расщепление признака – *гетерозиготные* особи.
- Правило доминирования (преобладания): из пары аллельных признаков один А доминирует над другим а.
- Правило единообразия гибридов F_1 – I закон Г. Менделя.
- Закон расщепления признаков гибридов F_2 – II закон Г. Менделя.
- Закон независимого наследования признаков- III закон Менделя.
- *Закон чистоты гамет* (гипотеза): гамета диплоидного гибрида Аа может нести лишь один из двух аллелей данного гена А или а; т.е. гамета не может быть гибридной, т.к. она несет аллель одного из родителей в чистом виде.
- *Аллель* – это различные формы одного и того же гена. Аллели определяют варианты развития одного и того же признака.

Генетическая символика

- Р – родители,
- Г – гаметы,
- F1 – потомство,
- А – желтые,
- а – зеленые,

– ♀ - женский пол,
– ♂ – мужской пол,
– х – скрещивание.

Ход занятия

ЗАДАНИЕ

Темного мохнатого кролика скрестили с белым гладким. В первом поколении все особи были темными и мохнатыми. Во втором поколении произошло расщепление: темные мохнатые, темные гладкие, белые мохнатые, белые гладкие (6%). Определите генотипы родителей и потомков. Определите процентное соотношение расщепления признаков во втором поколении, если белые гладкие составили 6%.

1. Вспомните и запишите, что называется моногибридным и дигибридным скрещиванием.

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

2. Запишите первый и третий законы Менделя.

_____
_____
_____
_____
_____

3. Внимательно прочитайте задание варианта. Определите, какой аллель доминантный, а какой – рецессивный, исходя из фенотипа (внешних признаков) потомков первого (F1) и второго (F2) поколения.

4. ПРАВИЛЬНО запишите с помощью условных знаков схему моногибридного и дигибридного скрещиваний.

5. Укажите закономерность расщепления признаков в первом и втором поколении гибридов по фенотипу и по генотипу, подписав под родителями, потомками гаметы, генотип и фенотип.

_____

_____

6. Сделайте вывод о закономерности наследования признаков родителей потомками первого и второго поколений (согласно I и III законам Менделя).

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию №3

1. Какое скрещивание называют моногибридным?
2. Что называют неполным доминированием?
3. Что доказывают результаты промежуточного наследования?
4. Какое скрещивание называют дигибридным?
5. Каковы результаты расщепления во втором поколении при дигибридном скрещивании по фенотипу?
6. Всегда ли выполняется закон независимого наследования признаков?

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 4
«Решение генетических задач»

Учебная цель: на конкретных примерах показать, как наследуются признаки, каковы условия их проявления.

Учебные задачи: научиться решать задачи по генетике.

Образовательные результаты, заявленные в рабочей программе общеобразовательного цикла

Студент должен знать: генетическую терминологию и символику; основные понятия: моногибридное скрещивание, генотип, фенотип, доминантный и рецессивный признак, гомо-гетерозиготы, закон единообразия гибридов первого поколения, закон расщепления и закон независимого наследования.

Студент должен уметь: применять знания о закономерностях наследования признаков при решении генетических задач.

Средства обучения: таблица «Моно-дигибридное скрещивание», ручка.

Ход занятия

Задача № 1

У человека ген полидактилии (многопалости) доминирует над нормальным строением кисти. У жены кисть нормальная, муж гетерозиготен по гену полидактилии. Определите вероятность рождения в этой семье многопалого ребенка.

Решение этой задачи начинается с записи ее условия и обозначения генов. Затем определяются (предположительно) генотипы родителей. Генотип мужа известен, генотип жены легко установить по фенотипу – она носительница рецессивного признака, значит, гомозиготна по соответствующему гену. Следующий этап – написание значений гамет. Следует обратить внимание на то, что гомозиготный организм образует один тип гамет, поэтому нередко встречающееся написание в этом случае двух одинаковых гамет не имеет смысла. Гетерозиготный организм формирует два типа гамет. Соединение гамет случайно, поэтому появление двух типов зигот равновероятно: 1:1.

Решение.

P: ♀ **aa** x ♂ **Aa**

гаметы: **(a)** **(A)** **(a)**

F_1: **Aa, aa,**

где: **A** – ген полидактилии, **a** – нормальный ген.

Ответ: вероятность рождения многопалого ребенка составляет примерно 50%.

Следующие задачи следует решить самостоятельно, подробно описав ход решения и сформулировав полный ответ.

Задача № 2

У человека ген карих глаз доминирует над геном, обусловливающим 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 № 3

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?

Задача № 4

Перед судебно-медицинской экспертизой поставлена задача выяснить: является ли мальчик, имеющийся в семье супругов P_1, родным или приемным. Исследование крови мужа, жены и ребенка показало: жена –АВ (IV) группа крови, муж –О (I) группа крови, ребенок –О (I) группа крови. Какое заключение должен дать эксперт, и на чем оно будет основано?

Задача № 5

У человека ген карих глаз доминирует над геном, определяющим развитие голубой окраски глаз, а ген, обусловливающий 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?

Задача № 6

Одна из форм шизофрении наследуется как рецессивный признак. Определить вероятность рождения ребенка с шизофренией от здоровых родителей, если известно, что бабушка со стороны отца и дед со стороны матери страдали этими заболеваниями.

Задача № 7

У Пети и Саши карие глаза, а у их сестры Маши – голубые. Мама этих детей голубоглазая, хотя ее родители имели карие глаза. Какой признак доминирует? Какой цвет глаз у папы? Напишите генотипы всех перечисленных лиц.

Задача № 8

У человека рецессивный ген детерминирует врождённую глухонемоту. Наследственно глухонемой мужчина женился на женщине, имеющей нормальный слух. Можно ли определить генотип матери ребёнка?

Задача № 9

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 № 10

У человека шестипалость (полидиктилия), близорукость и отсутствие малых коренных зубов передаются как доминантные аутосомные признаки. Какова вероятность рождения детей без аномалий в семье, где оба родителя страдают всеми тремя недостатками, но гетерозиготны по всем трем парам генов?

Задача № 11

Женщина с нормальным зрением, у которой отец был дальтоником, выходит замуж за мужчину с нормальным зрением. Можно ли ожидать, что дети будут дальтониками?

Вывод:

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию №4

1. Сколько аллелей одного гена может иметь диплоидная особь?
2. Всегда ли возможно переливание крови матери ее детям?
3. При каких генотипах родителей можно переливать кровь сестры ее родному брату?
4. Может ли быть мужчина гетерозиготным по признакам, сцепленным с полом?
5. Приведите примеры хромосомных болезней человека и назовите их хромосомные формулы. Каков механизм их возникновения?
6. Можно ли определить генетический пол ребенка, не проводя хромосомного анализа?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5
«Анализ фенотипической изменчивости»

Учебная цель: выявить статистические закономерности изменчивости количественных признаков.

Учебная задача: научиться выявлять статистические закономерности изменчивости количественных признаков.

Образовательные результаты, заявленные в рабочей программе общеобразовательного цикла

Студент должен знать: статистические закономерности модификационной изменчивости.

Студент должен уметь: использовать математические методы в биологии.

Средства обучения: раздаточный материал – натуральные объекты (засушенные листья**,** колосья злаковых культур одного сорта), линейки для измерения**.**

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме лабораторной работы

Модификационная (неналедственная, фенотипическая) изменчивость - представляет собой способность организмов приобретать признаки под непосредственным воздействием факторов окружающей среды.

Модификации не затрагивают структуру наследственного материала. Возможность изменений того или иного признака под действием фактора среды определяется генотипом организма.

Вариационный ряд - ряд изменчивости конкретного признака, слагающийся из отдельных вариантов, расположенных в порядке нарастания или убывания выраженности признака.

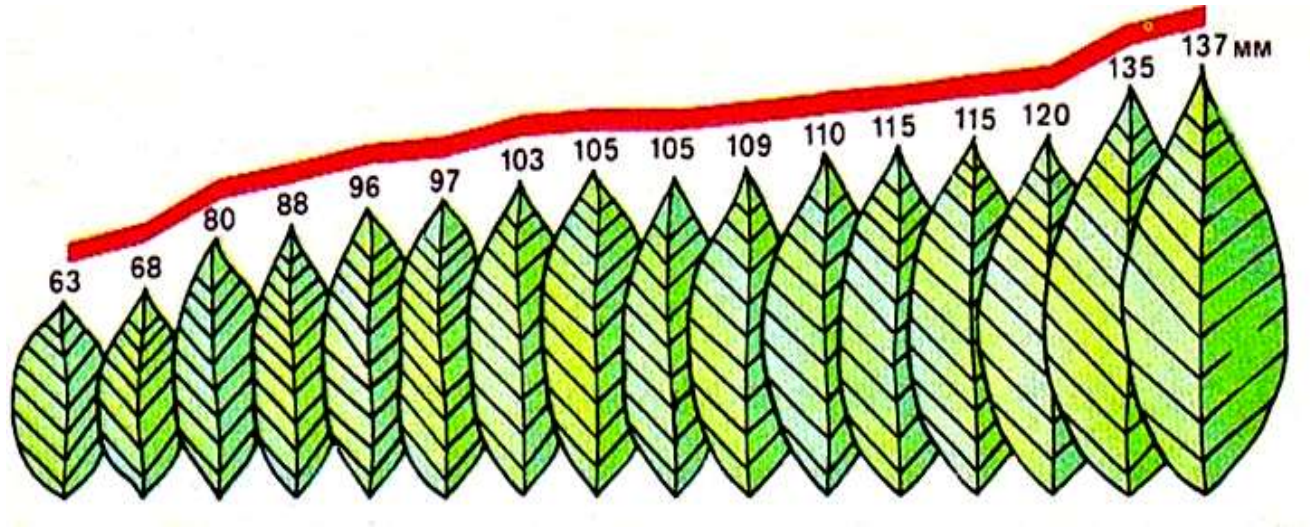
Вариационная кривая – графическое выражение изменчивости признака, отражающее размах вариаций и частоту встречаемости отдельных вариантов.

Норма реакции - пределы модификационной изменчивости. Изменчивость признака под влиянием условий внешней среды не беспредельна. Диапазон, в пределах которого один и тот же генотип способен давать различные фенотипы, получил название нормы реакции. Величина нормы реакции определена генотипом и зависит от важности того или иного признака в жизнедеятельности организма. Узкая норма реакции свойственна физиологическим признакам организма (величина и строение органов, группа крови), а широкая норма реакции присуща качественным и количественным признакам организма, не являющимся жизненно важными (яйценоскость кур, качество жира в организме; размер листьев, цвет шерсти, урожайность). Широкая норма реакции повышает приспособленность возможности организмов и играет большую роль в сохранении и процветании вида.

Это явление имеет большое значение в сельском хозяйстве. Например, знание нормы реакции того или иного сорта пшеницы позволяет планировать получение урожая при создании определенных условий.

Ряд изменчивости признака называется **вариационным рядом.**

Вариационный ряд листьев лавровишни (цифрами показана длина листа):



Ход работы

1. Рассмотрите предложенные объекты.
2. Изучите внешний вид (фенотип) каждого объекта. Отметьте различия в длине листовой пластинки.
3. Расположите листья в порядке нарастания их длины.
4. Измерьте длину листьев (15 штук) и запишите полученные данные в таблицу:

V – варианта (длина листьев)								
P – частота встречаемости								

5. Определите среднюю величину выраженности признака по формуле:

$$M = \frac{\sum V \cdot P}{n},$$

где M – средняя величина признака,

Σ – знак суммирования,

n – общее число вариант.

6. Определите среднее квадратичное отклонение – показатель разнообразия признака по формуле:

$$\sigma = \pm\sqrt{\frac{\sum(x - X)^2}{n - 1}},$$

где σ – среднее квадратичное отклонение

X – средняя арифметическая,

$\sum$ – знак суммирования,

N – число измерений,

X – варианта (значение каждого измерения).

Для облегчения вычислений используйте вспомогательную таблицу:

Варианты, ***x***	**Отклонения,** ***(x – X)***	**Квадраты отклонений,** $(x - X)^2$

7. Схематично изобразите листья в порядке нарастания величины признака (длины листовой пластинки) и проведите линию по вершинам листьев – получите вариационный ряд.

_____

_____

8. Для сравнения разнообразия признаков в вариационном ряду рассчитайте коэффициент вариации, который вычисляют по формуле:

$$C = \frac{\sigma}{X} \cdot 100\%.$$

9. Постройте графическое выражение (вариационную кривую) изменчивости признака – длины листовой пластинки. На оси абсцисс (ОХ) отметьте частоту встречаемости признака, а на оси ординат (ОУ) – частоту встречаемости признака. Точки пересечения соедините прямыми линиями.

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

10. Рассчитайте норму реакции, для этого от большей длины листьев отнимите меньшую.

Норма реакции = _____

11. Определите максимальное, минимальное и наиболее часто встречающееся значение признака полученной вариационной кривой. Сделайте вывод по полученным результатам.

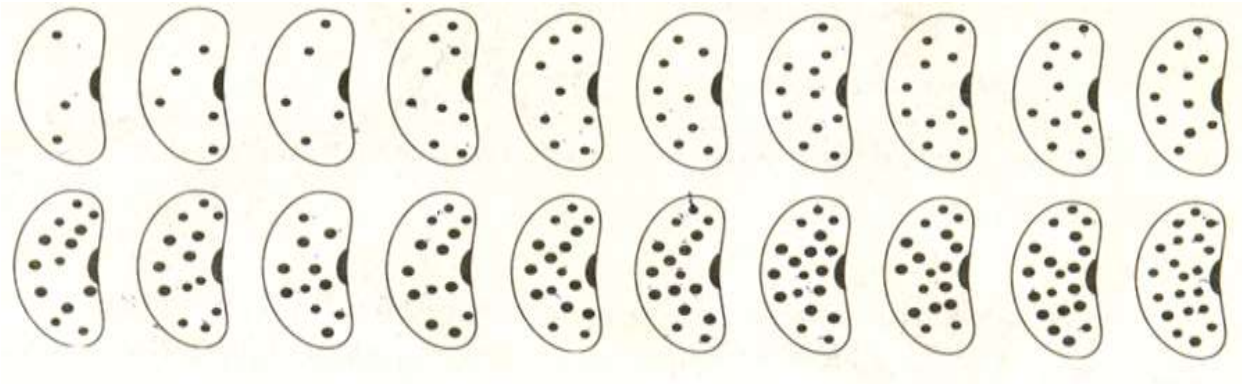
_____

_____

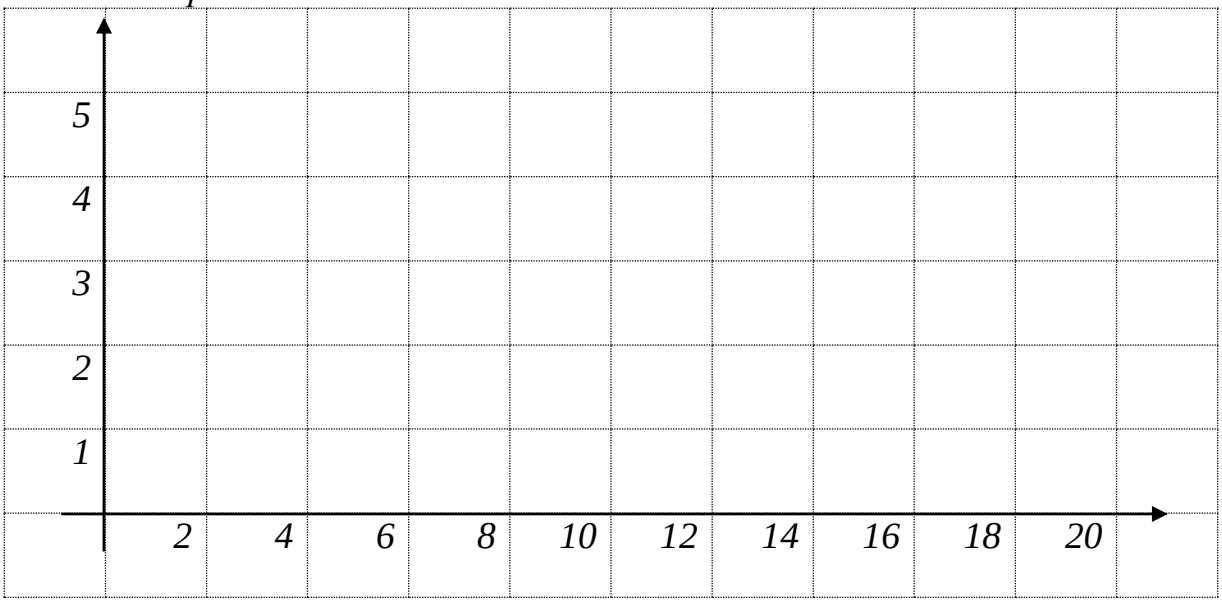
_____

_____

12. Сопоставьте значения размахов изменчивости, средних арифметических, средних квадратичных отклонений и коэффициент вариации для количественных признаков у организмов одного вида.
13. Рассмотрите рисунки. Составьте вариационную кривую распределения числа пятен на семени фасоли.



Частота встречаемости



Число пятен на семени

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Выводы:

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Вопросы для закрепления теоретического материала к лабораторной работе №5

1. Почему фенотипическая (модификационная) изменчивость не передается по наследству?
2. Что такое норма реакции?
3. Чем определяется широта нормы реакции?
4. Какова связь между модификационной изменчивостью и генотипом любого организма?
5. Почему разнообразие качественных признаков в малой степени зависит от влияния условий среды?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6
«Описание особей одного вида по морфологическому критерию»

Учебная цель: понять значение и недостаточность морфологического критерия для различения видов.

Учебная задача: научиться использовать морфологический критерий при описании вида.

Образовательные результаты, заявленные в рабочей программе общеобразовательного цикла

Студент должен знать: характеристику критериев вида.

Студент должен уметь: использовать морфологический критерий при описании вида.

Средства обучения: гербарные экземпляры растений одного рода, определительные карточки, ручка.

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме лабораторной работы

Чёткое понимание сущности вида как основной единицы эволюции необходимо для выяснения механизмов эволюционного процесса.

Вид – совокупность родственных организмов, обладающих сходными морфологическими, биохимическими признаками, занимающих общий ареал, свободно скрещивающихся между собой и дающих плодовитое потомство. Виды отличаются друг от друга мно-

гими признаками. Основные признаки и свойства называются критериями вида. Их несколько:

а) генетический – особи одного вида свободно скрещиваются и дают плодовитое потомство;
б) морфологический – основан на характеристике признаков внешнего и внутреннего строения;
в) физиологический – основан на сходстве всех процессов жизнедеятельности;
г) биохимический – сходство биохимических процессов;
д) эколого-географический – виды занимают в природе определённый ареал – экологическую нишу;
е) этологический – особенности поведения.

Ход работы

1. Рассмотрите предложенные гербарные экземпляры растений одного рода (например, ветреницы). Пользуясь определительной карточкой, определите растения до вида.

Рисунки ветрениц

Виды рода ветреница

№ п/п	Признак	Вид рода ветреница		
		Ветреница лютичная	**Ветреница дубравная**	**Ветреница лесная**
1	**Цветки:**			
	диаметр, см	1,5 – 3	3 – 4,5	3,5 – 7
	число на цветоносе	1 – 3	1	1
	цвет	желтый	белый с розовым	чисто белый
2	**Плоды (орешки):**			
	длина, мм	3	5	3 – 4
	форма	с коротким носиком, опушенные	продолговатые, голые	сплюснутые, с коротким носиком, с густым опушением
3	**Листья цветоноса**	тройчатые, почти без черешка, голые	с длинными черешками, опушенные	пятираздельные, на коротких черешках
4	**Сроки:**			
	цветения	конец апреля – начало июня	конец апреля – начало июня	середина мая – начало июня
	плодоношения	середина мая – начало июня	середина мая – начало июня	конец июня – начало июля
5	**Число хромосом в диплоидном наборе**	32	Полиформизм: известны группы особей с 25,28-32, 37,39 хромосомами	16
6	**Ареал**	Европа и Малая Азия	Средняя Европа	Евразия
7	**Местообитание**	буковые, дубовые, липовые, елово-широколиственные леса, редколесье	еловые леса с вкраплениями березы и осины, березовые леса с примесью ели, дубово-березовые леса, ольшаники	светлососновые леса, нагорные дубравы, сухие луга, горные склоны
8	**Опылители**	жуки, мухи, одиночные пчелы	все насекомые-опылители	все насекомые-опылители
9	**Распространение плодов**	случайными переносчиками	муравьями	ветром
10	**Действие на организм человека**	ядовита	ядовита	ядовита
11	**Хозяйственное значение**	применяется в народной медицине и гомеопатии	используется в фармакологии	культивируется как декоративное растение

2. Распределите приведенные признаки по критериям вида и отметьте, какие из них относятся к морфологическому критерию, а какие - вообще не могут считаться систематическими критериями.

_____
_____
_____
_____
_____
_____

3. Какие критерии использованы при описании ветрениц?

_____
_____
_____
_____
_____

4. Какие особенности позволяют существовать разным видам ветрениц вместе в пределах значительной части их ареала?

_____
_____
_____
_____
_____

5. О чем свидетельствует разнообразие хромосомных наборов у ветреницы дубравной?

_____
_____
_____
_____

6. Рассмотрите растения двух видов одного рода, охарактеризуйте особенности внешнего строения основных органов растения (корень, стебель, листья, цветки, плоды, семена).

Подорожник большой

Подорожник средний

7. Занесите в таблицу результаты исследований.

Морфологическое описание растений

Параметры растений	Растение №1	Растение №2
Название вида.		
Тип корневой системы.		
Стебель: – высота; – форма (прямостоячий, стелющийся, вьющийся, округлый, ребристый и т.д.); – покровы стебля (травянистый, одревеснев-ший); – другие особенности стебля (наличие опушения, шиповатость и т.д.).		
Лист: – форма листовой пластинки; – тип прикрепления (черешковые, сидячие); – жилкование; – окраска; – простой или сложный; – листорасположение; – наличие прилистников.		
Цветок: – формула; – описание: цветки одиночные или собраны в соцветия (тип соцветия). Окраска венчика.		
5. Плод: – сочный или сухой; – одно- или многосемянной; – способ распространения; – название плода.		
6. Семена: – форма; – величина; – окраска; – количество.		

8. В чем заключаются недостатки морфологического критерия при описании и классификации видов?

_____

_____

_____

Вывод:

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Вопросы для закрепления теоретического материала к лабораторной работе №6

1. Данные каких наук, по Вашему мнению, необходимы биологу для того, чтобы правильно определять видовую принадлежность организмов?
2. Можно ли по одному критерию установить принадлежность организма к конкретному виду?
3. Почему необходимо использовать в совокупности все критерии для установления видовой принадлежности?
4. Как определяли понятие « вид» ученые К. Линней, Ж.Б. Ламарк, Ч. Дарвин?
5. Два культурных растения – ячмень и рожь имеют одинаковое число хромосом (14), но не скрещиваются, имеют отличия во внешнем строении; состав семян отличается по химическому составу. Какие критерии Вы будете использовать для того, чтобы утверждать о принадлежности этих растений к разным видам?
6. Особи черных крыс, внешне неразличимые, тем не менее, относятся к разным видам. Какой критерий следует использовать для установления их видовой принадлежности?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №7
«Приспособление организмов к разным средам обитания (водной, наземно-воздушной, почвенной)»

Учебная цель: установить механизм приспособленности организмов к среде обитания и убедиться, что любая приспособленность относительна и является результатом действия естественного отбора.

Учебная задача: научиться выявлять черты приспособленности организмов к среде обитания и устанавливать ее относительный характер.

Образовательные результаты, заявленные в рабочей программе общеобразовательного цикла

Студент должен знать: условия формирования приспособленности организмов к среде обитания.

Студент должен уметь: выявлять черты приспособленности организмов к среде обитания и устанавливать ее относительный характер.

Средства обучения: коллекции « Аналогичные органы защиты растений от травоядных животных», « Насекомые- опылители»; коллекции плодов и семян, рисунки животных различных мест обитания, ручка.

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме лабораторной работы

Приспособленность организмов – свойство, позволяющее им существовать и размножаться в условиях среды.

Целесообразность – максимальное соответствие формы (организации, структуры) или функции органа, системы органов или целостного организма его назначению.

Приспособленность организмов к среде их обитания целесообразна.

Приспособленность не может быть абсолютной, она относительна, потому что постоянно меняются и условия среды, и сами организмы.

Формы приспособлений

Ход работы

1. К какой среде обитания Вы отнесете следующие организмы?

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

2. Определите среду обитания растения или животного, предложенного Вам для исследования.

Рисунок № 1 «Растения и их плоды».

1) бузина красная; 2) одуванчик обыкновенный; 3) чистотел большой; 4) Венерин башмачок настоящий; 5) ятрышник пятнистый.

Рисунок № 2 « Растения и способы их опыления».

1) горох посевной; 2) арахис; 3) рожь посевная; 4) шиповник садовый.

Рисунок № 3 «Типы конечностей насекомых».

1) плавательные – у жука-плавунца; 2) копательные – у медведки;
3) ловчие – у богомола; 4) прыгательные – у саранчи.

Выявите черты его приспособленности к среде обитания. Выявите относительный характер приспособленности. Полученные данные занесите в таблицу «Приспособленность организмов и её относительность».

Приспособленность организмов и её относительность

Название вида	**Среда обитания**	**Черты приспособленности к среде обитания**	**В чём выражается относительность приспособленности**

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

_____

_____

_____

_____

4. Попытайтесь сформулировать гипотетическое объяснение возникновения одного из выявленных Вами приспособлений в форме ответов на следующие вопросы:

– Какому фактору среды соответствует приспособление?

_____

_____

_____

_____

– Если предположить, что предки вида не обладали указанным приспособлением, жили в других условиях (каких?), то какими могли быть их среда обитания и приспособления к ней?

_____

_____

_____

_____

– Какими могли быть изменения условий среды от предполагавшихся ранее - к современным, какие причины могли вызвать такие изменения?

_____

_____

_____

_____

– Как новые условия среды могли отразиться на выживании и размножении особей в популяциях предковых форм?

_____

_____

_____

_____

_____

– Какие мутации могли бы оказаться полезными в измененных условиях? Какой была судьба обладателей этих мутаций?

_____

_____

_____

_____

_____

– Каким было бы потомство от скрещивания мутантных форм – с типичными? Какой форме отбора оно подвергалось бы, и с какими результатами?

_____

_____

_____

_____

_____

– Какие изменения нормы реакции мутантного признака происходили бы из поколения в поколение?

_____

_____

_____

_____

_____

5. Внимательно прочитайте следующую информацию.

С глубокой древности натуралистов поражала гармония живых существ с окружающими их условиями жизни. Ярким и интересным примером гармоничных взаимоотношений некоторых цветковых растений (пролески, гусиного лука, хохлатки, чистотела, фиалки и др.) и муравьев является ***мирмекохория*** *(от греч. mýrmēx — муравей и chōréō — распространяюсь). Мирмекохория связана с поеданием муравьями придатков (ариллоидов или карункулов) на семенах, остающихся при этом неповрежденными. В поиске пищи муравьи находят такие семена и волокут их в муравейник. После этого лакомство съедается, а выброшенное семя благополучно прорастает в богатой питательными веществами почве. В обычных условиях от такого сотрудничества выигрывают обе стороны — у муравьев есть стабильный источник пищи, а семена растений разносятся далеко (одна колония муравьев разносит десятки тысяч семян за вегетационный период на расстояние до 1000 м от муравейника), что снижает конкуренцию между материнским растением и его потомством.*

Опираясь на данные закономерности приспособленности организмов к условиям среды, исследователи установили, что размеры семян чаще всего определяются величиной запаса питательных веществ и связаны с особенностями их распространения, а также условиями прорастания. Так, крупные семена содержат большой запас питательных веществ, необходимых для всходов в условиях сомкнутого растительного покрова. В мелких семенах содержится меньший запас питательных веществ (в данном случае благодаря небольшим размерам семена этих растений легче переносятся ветром подальше от родительского растения). Очевидно, запас питательных веществ является необходимым условием для развития проростка. Однако в природе встречаются такие растения, семена которых настолько мелки, что похожи на пылинки! В них запас питательных веществ практически отсутствует…

Как Вы думаете, в чем здесь заключается проблема, и как бы Вы сформулировали проблемный вопрос? Сформулируйте гипотезу, объясняющую данное противоречие. Как бы Вы проверили истинность собственного суждения?

Для компетентного ответа на проблемный вопрос Вам поможет анализ изложенной выше информации, иллюстративный материал.

_____

_____

_____

_____

Вывод:

_____

_____

_____

_____

_____

Вопросы для закрепления теоретического материала к лабораторной работе №7

1. Назовите среды жизни живых организмов и дайте им характеристику.
2. Приведите примеры приспособлений у разных систематических групп живых организмов к одной и той же среде обитания. О чем это говорит?
4. От чего еще могут возникать изменения фенотипа и генотипа?
5. Перечислите факторы окружающей среды.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №8
«Анализ и оценка различных гипотез происхождения жизни и человека»

Учебная цель: знакомство различными гипотезами происхождения жизни и человека.

Учебная задача: научиться анализировать и оценивать различные гипотезы о сущности, происхождении жизни и человека.

Образовательные результаты, заявленные в рабочей программе общеобразовательного цикла

Студент должен знать: основные гипотезы происхождения жизни и человека.

Студент должен уметь: анализировать и оценивать различные гипотезы о сущности, происхождении жизни и человека.

Средства обучения: таблица «Развитие органического мира», ручка.

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме лабораторной работы

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.

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.

3. Теория панспермии.

Согласно гипотезе панспермии жизнь существует вечно и переносится с планеты на планету метеоритами.

4. Самопроизвольное зарождение.

Живые организмы возникают самопроизвольно из неживого вещества**.**

5. Биохимическая эволюция.

Жизнь возникла в результате процессов, подчиняющихся химическим и физическим законам.

Ход работы

1. Прочитайте текст «Многообразие теорий возникновения жизни».
2. Заполните таблицу:

Гипотеза	**Способ зарождения жизни**	**Причины изменений в биосфере**	**Оценка доказательности доводов**

3. Ответьте на вопрос: какой теории придерживаетесь Вы лично? Почему?

_____

_____

_____

_____

_____

4. Прочитайте текст «Гипотезы происхождения человека»

В древности многие племена и народности выбирали себе тотемы — священных животных, и почитали их как своих прародителей. Древнегреческий философ Анаксимандр выдвигал идеи о возникновении человека путем последовательных превращений животных. Сократ считал, что человек стал тем, кем является, благодаря развитой кисти руки. Исократ подчеркивал первенство речи. Аристотель относил человека к животным, имеющим кровь, и ставил его рядом с обезьянами. По он считал, что первичен разум человека, а рука — лишь продукт разума. Российский естествоиспытатель Афанасий Каверзнев в 1775 г. опубликовал труд «О перерождении животных», в котором подробно развивал идею родства человека и обезьян. А. Н. Радищев в конце XVIII в. в своем трактате «О человеке, о его смертности и бессмертии» также писал о сходстве человека с животными. Одновременно Радищев подчеркивал такие специфически человеческие черты, как строение руки и большого пальца. Вместе с тем он не оспаривал представление о бессмертной душе человека. Первым выделил вид Homo sapiens и разделил его на четыре расы Карл Линней. В десятом издании «Системы природы» (1758) он описал четыре географических варианта внутри вида Homo sapiens: американский, европейский, азиатский, африканский, а также предложил отдельный вариант для лопарей.

Принципы выделения рас были тогда еще не очень четкими: в характеристику рас К. Линней включал не только признаки внешности, но также темперамент (люди Америки — холерики, Европы — сангвиники, Азии — меланхолики и Африки — флегматики) и даже такие культурно-бытовые черты, как покрой одежды. Огромную роль в развитии взглядов на происхождение человека сыграли труды Чарлза Дарвина «Происхождение человека и половой отбор» (1871) и «О выражении эмоций у человека и животных» (1872). Ученый доказывал происхождение человека от животных путем сравнения строения его тела и тела высших обезьян. Дарвин придавал большое значение отбору не только по морфологическим признакам, но и по умственным и нравственным качествам. Прародиной человека Дарвин справедливо считал Африку. Особое значение в эволюции человечества Ф. Энгельс придавал труду. Он писал: «Изготовление орудий труда — первое основное условие всей человеческой жизни, и притом в такой степени, что мы в известном смысле должны сказать: труд создал самого человека.

5. Заполните таблицу:

Ф.И.О. ученого или философа	**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		

6. Ответьте на вопрос: какие взгляды на происхождение человека Вам ближе всего? Почему?

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Вопросы для закрепления теоретического материала к лабораторной работе №8

1. Дайте философскую оценку представлений о происхождении жизни.
2. Какое значение имеет знание истории развития органического мира для решения проблем возникновения человека и охраны окружающей среды?
3. Что свидетельствует о единстве человека как биологического вида, о равноценности рас? В чем реакционность и несостоятельность расизма?

Вывод:

_____

_____

_____

_____

_____

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 9
«Сравнительное описание одной из естественных природных систем и какой-либо агросистемы»

Учебная цель: выполнить сравнительное описание одной из естественных природных систем (на примере дубравы).

Ученая задача: научиться применять знания о структуре сообществ и взаимосвязях организмов в них при изучении природных сообществ.

Образовательные результаты, заявленные в рабочей программе общеобразовательного цикла

Студент должен знать: структуру экосистемы, круговорот веществ и превращение энергии в экосистемах.

Студент должен уметь: выделять группы организмов в сообществе; составлять пищевые цепи сообщества; строить пирамиды биомассы и чисел.

Средства обучения: таблицы «Биоценоз дубравы», «Агроценоз», ручка.

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме лабораторной работы

В биоценозах выделяют три группы организмов:

- продуценты;
- консументы;
- редуценты.

Они теснейшим образом связаны между собой и с неживой природой. Связь эта выражается через передачу вещества и энергии, то есть это цепь питания.

Графическое выражение цепи питания называется экологической пирамидой.

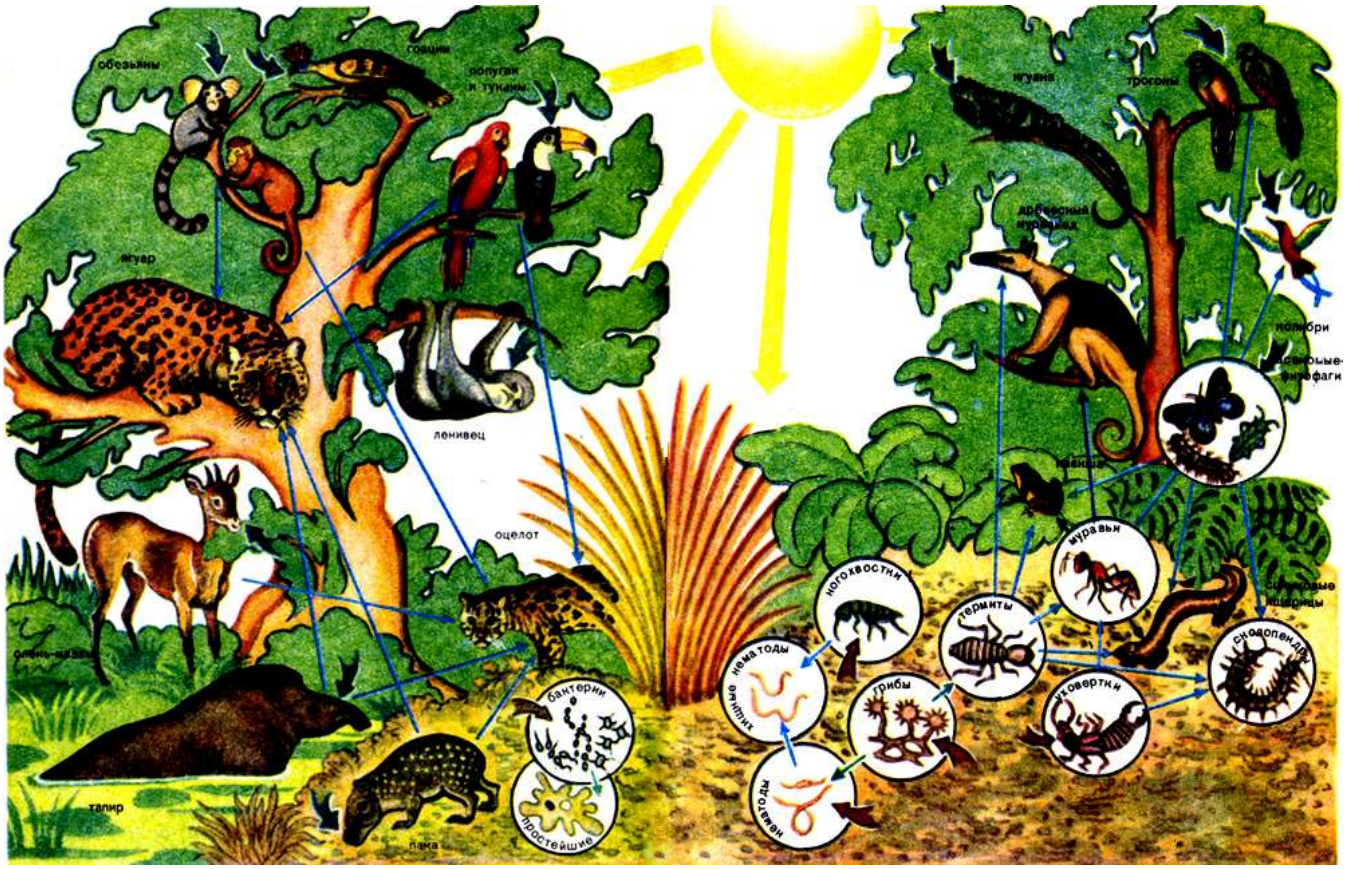
Лес – наиболее интересный, многообразный и сложный из биогеоценозов. В лесу сосредоточено большое количество видов растений, животных, грибов. В лесу животные обитают в разных ярусах не только на поверхности почвы, но и в почве, в тесной взаимосвязи с растениями.

Приспособленность разных растений и животных к совместной жизни, обеспечивающей ее плотность, ярко проявляется в любом, особенно смешанном лесу. Каждое растение приспособлено к наиболее полному использованию солнечных лучей многоярусным расположением листьев.

Ярусность леса зависит от рельефа и влажности почвы, состава растений.

В лесу сочетаются деревья светолюбивые (лиственница, береза, сосна, дуб) и теневыносливые (липа, ель, бук, пихта). Каждый ярус в лесу населен определенными насекомыми, птицами, зверями. Растения дают животным пищу, но и животные, питаясь семенами и плодами, распространяют их.

Пищевые ярусы охватывают все ярусы. Клест и белка роняют с дерева семена ели. Мышь их поедает. Мышей съедают сова и лисица, а лисицу – волк.


обезьяны
ягуар
ленивец
оцелот
тапир
пака
бактерии
простейшие
нематоды
грибы
многохвостки
термиты
муравьи
дождевые черви
игуана
трогоны
колибри
скорпионы
сороконожки

Ход работы

1. Сравните дубраву и сельскохозяйственное поле. Что общего и какие различия существуют у этих экосистем? Заполните таблицу:

Параметры для сравнения	**Экосистема**	
	Дубрава	**Поле**
Вид экосистемы		
Компоненты		
Действующий отбор		
Видовое разнообразие		
Пищевые цепи		

Параметры для сравнения	**Экосистема**	
	Дубрава	**Поле**
Источник энергии		
Баланс питательных элементов		
Саморегуляция Устойчивость		
Круговорот веществ		

2. Постройте пищевую сеть для естественной экосистемы.

_____

_____

_____

_____

_____

3. Постройте пищевую сеть для искусственной экосистемы.

_____

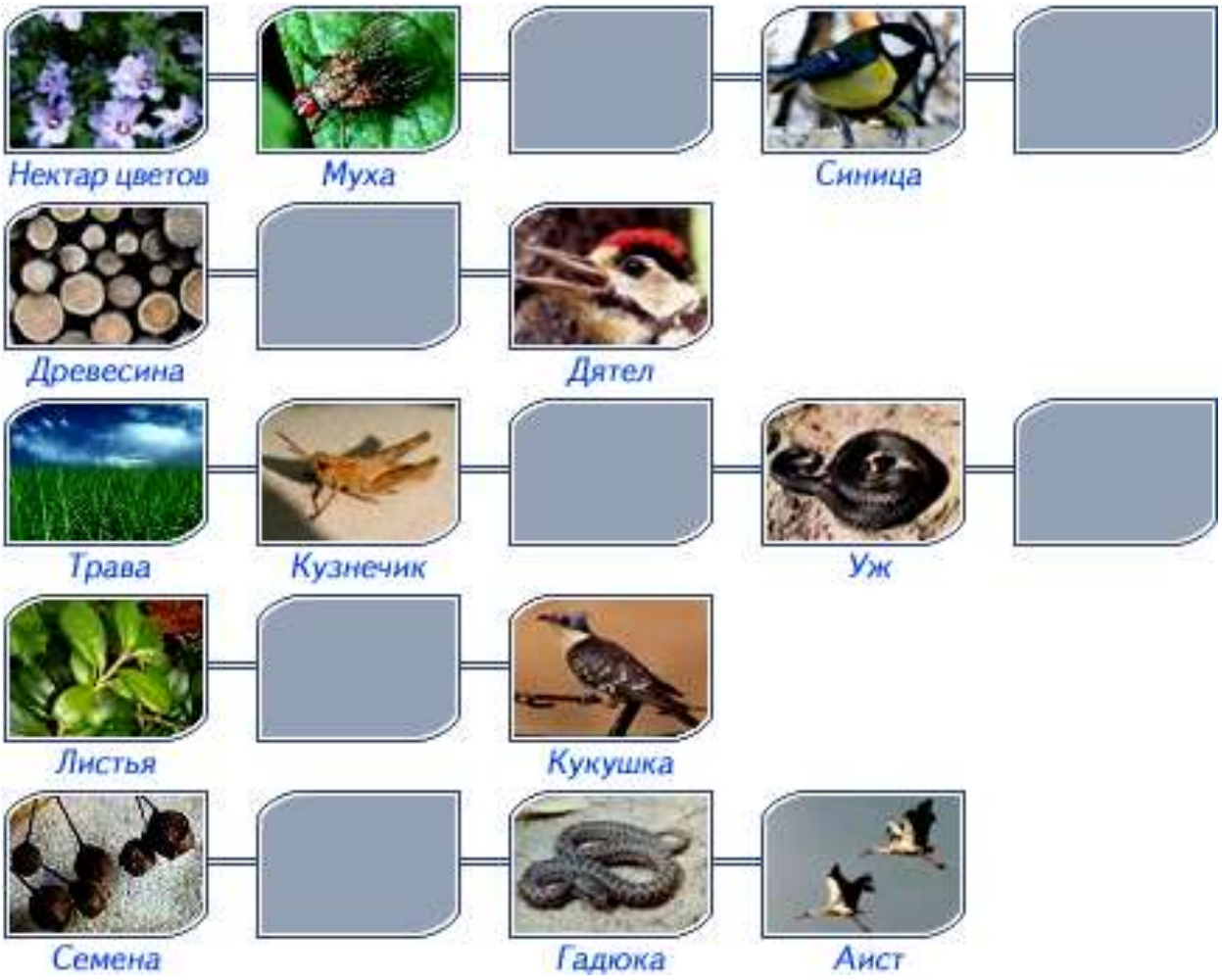
_____

_____

_____

_____

4. Назовите организмы, которые должны быть на пропущенном месте следующих пищевых цепей:



5. 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.

_____

_____

_____

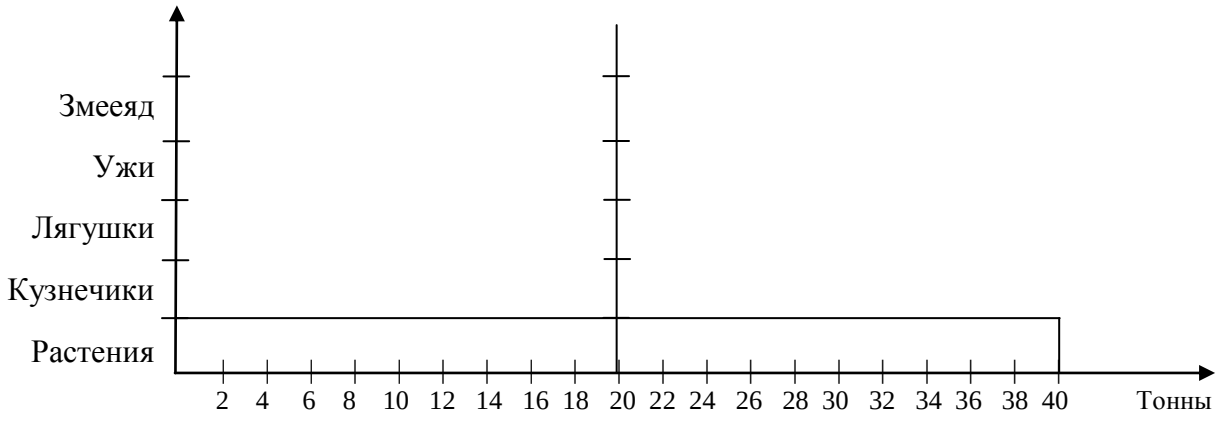
_____

6. Зная правило перехода энергии с одного трофического уровня на другой (около 10 %), постройте пирамиду биомассы следующей пищевой цепи:

РАСТЕНИЯ → КУЗНЕЧИКИ → ЛЯГУШКИ → УЖИ → ЯСТРЕБ-ЗМЕЕЯД,

предполагая, что животные каждого трофического уровня питаются только организмами предыдущего уровня. Биомасса растений на исследуемой территории составляет 40 тонн.

ПИРАМИДА БИОМАССЫ



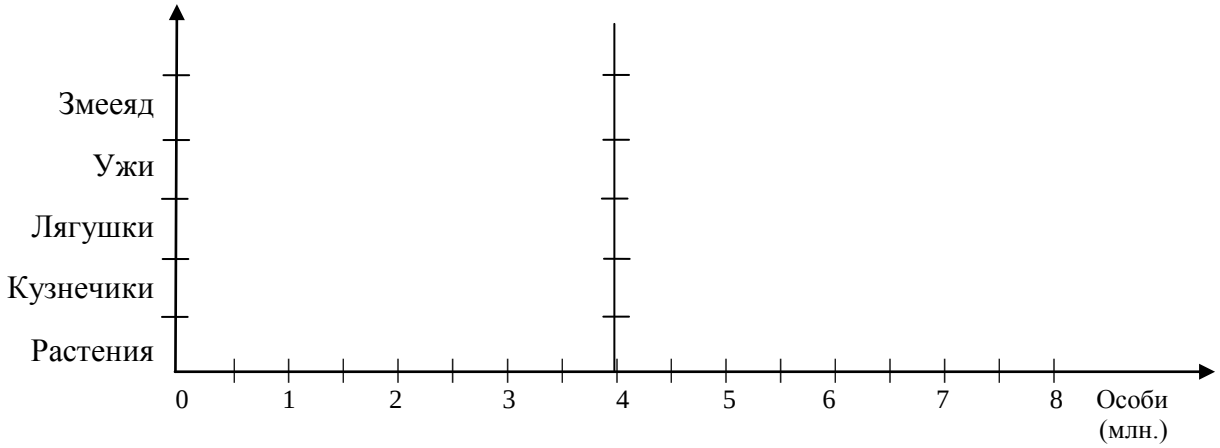
Постройте пирамиду чисел этой пищевой цепи, зная, что биомасса:

- 1 побега травянистого растения - 5 г (0,005 кг);
- 1 кузнечика - 10 г (0,01 кг);
- 1 лягушки - 10 г (0,01 кг);
- 1 ужа около 100 г (0,1 кг);
- 1 змееяда около 2 кг.

Рассчитанные значения впишите в таблицу:

Представители трофических уровней	Рассчитанная биомасса (кг)	Рассчитанная численность (особи)
Растения	40 000	
Кузнечики		
Лягушки		
Ужи		
Змееяд		

ПИРАМИДА ЧИСЕЛ



Вывод:

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Вопросы для закрепления теоретического материала к лабораторной работе №9

1. Что отражают правила экологических пирамид?
2. Какую роль выполняет человек в искусственной экосистеме**?**
3. Сделайте вывод о последствиях изменений в экосистемах.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №10
«Решение экологических задач»

Учебная цель: изучить влияние автотранспорта на загрязнение воздуха. Научиться высчитывать количество выбросов вредных веществ и обрабатывать результаты**.**

Учебная задача: научиться выявлять антропогенные изменения в экосистемах в процессе решения экологических задач.

Образовательные результаты, заявленные в рабочей программе общеобразовательного цикла

Студент должен знать: сущность биологических процессов в биосфере.

Студент должен уметь: выявлять антропогенные изменения в экосистемах.

Средства обучения: калькулятор, ручка.

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме лабораторной работы

Расчётная оценка количества выбросов вредных веществ в воздух от автотранспорта

Автотранспорт является одним из основных загрязнителей атмосферы оксидами азота NOx (смесью оксидов азота NO и NO_2) и угарным газом, содержащихся в выхлопных газах. Доля транспортного загрязнения воздуха составляет более 60% по CO и более 50% по

NOx от общего загрязнения атмосферы этими газами. Повышенное содержание CO и NOx можно обнаружить в выхлопных газах неотрегулированного двигателя, а также двигателя в режиме прогрева.

Выбросы вредных веществ от автотранспорта характеризуются количеством основных загрязнителей воздуха, попадающих в атмосферу из выхлопных (отработанных) газов, за определённый промежуток времени.

К выбрасываемым вредным веществам относятся угарный газ (концентрация в выхлопных газах 0,3–10% об.), углеводороды - несгоревшее топливо (до 3% об.) и оксиды азота (до 0,8%), сажа.

Количество выбросов вредных веществ, поступающих от автотранспорта в атмосферу, может быть оценено расчётным методом. Исходными данными для расчёта количества выбросов являются:

- количество единиц автотранспорта разных типов, проезжающих по выделенному участку автотрассы в единицу времени;
- нормы расхода топлива автотранспортом.

Средние нормы расхода топлива автотранспортом при движении в условиях города приведены в таблице 1.

Таблица 1

Тип автотранспорта	**Средние нормы расхода топлива (л на 100 км)**	**Удельный расход топлива Yi (л на км)**
Легковой автомобиль	11-13	0,11-0,13
Грузовой автомобиль	29-33	0,29-0,33
Автобус	41-44	0,41-0,44
Дизельный грузовой автомобиль	31-34	0,31-0,34

Значения эмпирических коэффициентов, определяющих выброс вредных веществ от автотранспорта в зависимости от вида горючего, приведены в таблице 2.

Таблица 2

Вид топлива	Значение коэффициента (К)		
	Угарный газ	Углеводороды	Диоксид азота
Бензин	0,6	0,1	0,04
Дизельное топливо	0,1	0,03	0,04

Коэффициент К численно равен количеству вредных выбросов соответствующего компонента в литрах при сгорании в двигателе автомашины количества топлива (также в литрах), необходимого для проезда 1 км (то есть равного удельному расходу).

Ход работы

Для учета потока автомобилей с бензиновым двигателем:

1. Определите участок дороги, протяженностью примерно в 100 м.
2. Определите количество единиц автотранспорта, проходящего по участку в какой-либо период времени, например в течение, 20 минут. При этом заполняйте следующую ниже таблицу 3 (для примера в таблице заполнена строка “Легковые автомобили”):

Таблица 3

Тип автотранспорта	Количество, шт.	Всего за 20 минут	За 1 час, Ni, шт.	Общий путь за 1 час, L км
1	2	3	4	5
Легковые автомобили		14	42	
Грузовые автомобили				
Автобусы				
Дизельные грузовые автомобили				

3. Количество единиц автотранспорта за 1 час рассчитывают, умножая на 3 количество, полученное за 20 минут.

4. Рассчитайте общий путь, пройденный выявленным количеством автомобилей каждого типа за 1 час (L км) по формуле: Li= Ni . I, где Ni - количество автомобилей каждого типа за 1 час;
   I - обозначение типа автотранспорта;
   L - длина участка, км.
   Полученный результат занесите в таблицу.
5. Рассчитайте количество топлива (Qi, л) разного вида, сжигаемого при этом двигателями автомашин, по формуле: Qi= Li Yi.
   Значение Yi возьмите из таблицы 1.
   Полученный результат занесите в таблицу 4.

Определите общее количество сожженного топлива каждого вида ({Q}) и занесите результат в таблицу 4.

Таблица 4

Тип автомобиля	**Ni**	**Qi, в том числе**	
		Бензин	**Дизельное топливо**
Легковые автомобили			
Грузовые автомобили			
Автобусы			
Дизельные грузовые автомобили			
Всего {Q			

6. Рассчитайте количество выделившихся вредных веществ в литрах при нормальных условиях по каждому виду топлива и всего по таблице 5.

Таблица 5

Вид топлива	**{Q,л}**	**Количество вредных веществ, л**		
		CO	**Углеводороды**	**NO_2**
Бензин				
Дизельное топливо				
Всего (V), л				

Обработка результатов и выводы

1. Рассчитайте:
   a) массу выделившихся вредных веществ (m, г) по формуле: m= V M: 22, 4;
   b) количество чистого воздуха, необходимое для разбавления выделившихся вредных веществ для обеспечения санитарно-допустимых условий окружающей среды.

   Результаты запишите в таблицу 6.

Таблица 6

Вид вредного вещества	**Кол-во, л**	**Масса, г**	**Количество воздуха для разбавления, $м^3$**	**Значение ПДК, $мг/м^3$**
CO				
Углеводороды				
NO_2				

7. Предположите, что весь автотранспорт перевели наиболее экологический вид топлива – сжатый газ и любой тип автомобиля выбрасывает в среднем 25 г/км угарного газа. Во сколько раз уменьшится выброс угарного газа? Составьте сравнительную диаграмму.

   Значение угарного газа возьмите из таблицы 7.

Таблица 7

Тип автомобиля	**Количество угарного газа, г/км**
Грузовые автомобили	89
Легковые автомобили	24,7
Автобусы с бензиновыми двигателями	82,6
Автобусы, работающие на газе	25

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

8. Принимая во внимание близость к автомагистрали жилых и общественных зданий, сделайте вывод об экологической обстановке в районе исследованного вами участка автомагистрали.

_____

_____

_____

_____

_____

Вопросы для закрепления теоретического материала к лабораторной работе №10

1. Какое влияние оказывает деятельность человека на окружающую среду?
2. Как вызванные человеком изменения природных процессов отражаются на состоянии природной среды, на здоровье самого человека?
3. Какие преобразования необходимы в промышленности и сельскохозяйственном производстве для прекращения выброса в биосферу чуждых ей соединений?
4. Как изменится состояние воздушной среды, если использовать сжатый воздух в виде топлива? Внесите свои предложения.

Моргунова Ольга Алексеевна
Преподаватель биологии

ГБОУ СПО «ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОЛЛЕДЖ»

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

по дисциплине
«БИОЛОГИЯ»

общеобразовательный цикл

технический профиль

ДЛЯ СТУДЕНТОВ ОЧНОЙ И ЗАОЧНОЙ ФОРМ ОБУЧЕНИЯ

Ответственные за выпуск:

Мезенева О.В. – методист редакционно-издательской деятельности;
Перепелов В.В. – зав. копировально-множительным бюро;
Синева О.В. – методист.

Изготовлено в ГБОУ СПО «ПГК»,
бумага офсетная, объем 4,125 п.л.
443068, Самара, ул. Луначарского, 12

Отпечатано в копировально-множительном бюро
ГБОУ СПО «ПГК»
443068, Самара, ул. Скляренко, 2