

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Байконурский электrorадиотехнический техникум имени М.И. Неделина»  
(ГБ ПОУ «БЭРТТ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора  
по учебной работе

 М.М. Ивановой

«05» 12 2022 г.

Методические рекомендации  
по выполнению лабораторных работ

по дисциплине: **БИОЛОГИЯ**

для специальностей

09.02.07 Информационные системы и программирование

08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования  
промышленных и гражданских зданий.

I курс

г. Байконур  
2022 г.

РАССМОТРЕНО  
Председатель ПЦК общеобразовательных,  
социально-экономических и гуманитарных  
дисциплин

С.Б. Сатенова С.Б. Сатенова  
«01» 09 2022 г.

СОГЛАСОВАНО  
Методист

С.Б. Сатенова С.Б. Сатенова  
«01» 09 2022 г.

Разработала Новичихина Г.Ю. преподаватель ГБ ПОУ «БЭРТТ»

## Перечень лабораторных работ

1. Сравнение строения клеток растений и животных по готовым микропрепаратам.
2. Моногибридное и дигибридное скрещивание.
3. Описание особей одного вида по морфологическому критерию.
4. Черты сходства и различия человека и животных.
5. Описание антропогенных изменений в естественных природных ландшафтах своей местности.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Биология» составлены в соответствии с рабочей учебной программой для закрепления теоретического материала на практике.

По учебной программе предусмотрено 5 лабораторных работ (количество часов – 10). Каждое занятие содержит цель, методическое руководство к выполнению, перечень оснащения работы, содержание работы, контрольные вопросы, форму предъявления отчета, критерии оценки.

Подготовка к лабораторным работам заключается в самостоятельном изучении теории по рекомендуемой литературе, предусмотренной рабочей программой. Выполнение заданий производится индивидуально в часы, предусмотренные расписанием занятий в соответствии с методическими указаниями к лабораторным работам. Отчет по практической работе каждый студент выполняет индивидуально с учетом рекомендаций по оформлению.

Отчет выполняется в рабочей тетради, сдается преподавателю по окончании занятия. Отчёт должен включать пункты:

- название лабораторной работы
- цель работы
- оснащение
- задание
- порядок работы
- решение, развернутый ответ, таблица, ответы на контрольные вопросы (в зависимости от задания)
- вывод по работе.

### Критерии оценивания

#### Отметка "5"

Лабораторная работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающиеся работали полностью самостоятельно: подобрали необходимые для выполнения предлагаемых работ источники знаний, показали необходимые для проведения практических и самостоятельных работ теоретические знания, практические умения и навыки. Работа оформлена аккуратно, в оптимальной для фиксации результатов форме.

#### Отметка "4"

Лабораторная работа выполнена студентами в полном объеме и самостоятельно. Допускается отклонение от необходимой последовательности выполнения, не влияющее на правильность конечного результата (перестановка пунктов типового плана, последовательность выполняемых заданий, ответы на вопросы). Используются указанные источники знаний. Работа показала знание основного теоретического

материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы.

Допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы.

Отметка "3"

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

Отметка "2"

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

#### Инструкция по охране труда при проведении лабораторных работ по биологии

Общие [требования безопасности](#).

1. К проведению лабораторных работ по биологии допускаются студенты, прошедшие инструктаж по охране труда.
2. Опасные производственные факторы: химические ожоги при работе с химреактивами; термические ожоги при неаккуратном обращении со спиртовками и нагревании жидкостей; порезы и уколы рук при небрежном обращении с лабораторной посудой, режущим и колющим инструментом; отравления [ядовитыми растениями](#) и ядовитыми веществами грибов.
3. При получении студентами травмы оказать первую помощь пострадавшему, сообщить об этом администрации учреждения и родителям пострадавшего, при необходимости отправить его в ближайшее лечебное учреждение.
4. После окончания лабораторных работ тщательно вымыть руки с мылом.

#### Требования безопасности перед началом работы

1. Внимательно изучить содержание и порядок выполнения работы, а также безопасные приемы ее выполнения.
2. Подготовить к работе рабочее место, убрать посторонние предметы.
3. Точно выполнять указания преподавателя при проведении работы, без его разрешения не выполнять самостоятельно никаких работ.
4. При использовании режущих и колющих инструментов (скальпелей, ножниц, препаровальных игл и др.) брать их только за ручки, не направлять их заостренные части на себя и на своих товарищей, класть их на рабочее место заостренными концами от себя.
5. При работе со спиртовкой беречь одежду и волосы от воспламенения, не зажигать одну спиртовку от другой, не извлекать из горячей спиртовки

горелку с фитилем, не сдувать пламя спиртовки ртом, а гасить его, накрывая специальным колпачком.

6. При нагревании жидкости в пробирке или колбе использовать специальные держатели (штативы), отверстие пробирки или горлышко колбы не направлять на себя и на своих товарищей, не наклоняться над сосудами и не заглядывать в них.

7. Соблюдать осторожность при обращении с лабораторной посудой и приборами из стекла, не бросать, не ронять и не ударять их.

8. Изготавливая препараты для рассматривания их под микроскопом, осторожно брать покровное стекло большим и указательным пальцами за края и аккуратно опускать на предметное стекло, чтобы оно свободно легло на препарат.

9. При использовании растворов кислот и щелочей, наливать их только в посуду из стекла, не допускать попадания их на кожу и одежду.

10. При работе с твердыми химреактивами не брать их незащищенными руками, ни в коем случае не пробовать на вкус, набирать для опыта специальными ложечками (не металлическими).

11. Во избежание отравлений и аллергических реакций не нюхать растения и грибы, не пробовать их на вкус.

## Лабораторная работа № 1

Тема: Сравнение строения клеток растений и животных по готовым микропрепаратам.

Цель: познакомиться с особенностями строения клеток растительных и животных организмов.

Методическое обеспечение и оборудование.

- микроскоп, предметные и покровные стекла, фильтровальная бумага, препаровальная игла, пинцет, пипетка.
- клубни картофеля, головка лука, раствор йода, вода,
- фиксированные препараты тканей растений и животных.

### Краткие теоретические сведения.

Каждый живой организм на нашей планете имеет клеточное строение. Клетки растений и животных различны по форме и внутреннему содержанию.

Клетка - это уровень организации живой материи, самостоятельная биосистема, которая обладает основными свойствами всего живого. Так, она может развиваться, размножаться, двигаться, адаптироваться и изменяться. Кроме этого, любым клеткам присущ обмен веществ, специфическое строение, упорядоченность структур и функций.

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. Однако, 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. Различия прослеживаются и в типе запасных питательных веществ. Так, у грибов и животных резервным углеводом является гликоген, а у растений - крахмал. Еще одним различием является отсутствие у растений центриолей.

Рис. 1 Строение животной клетки

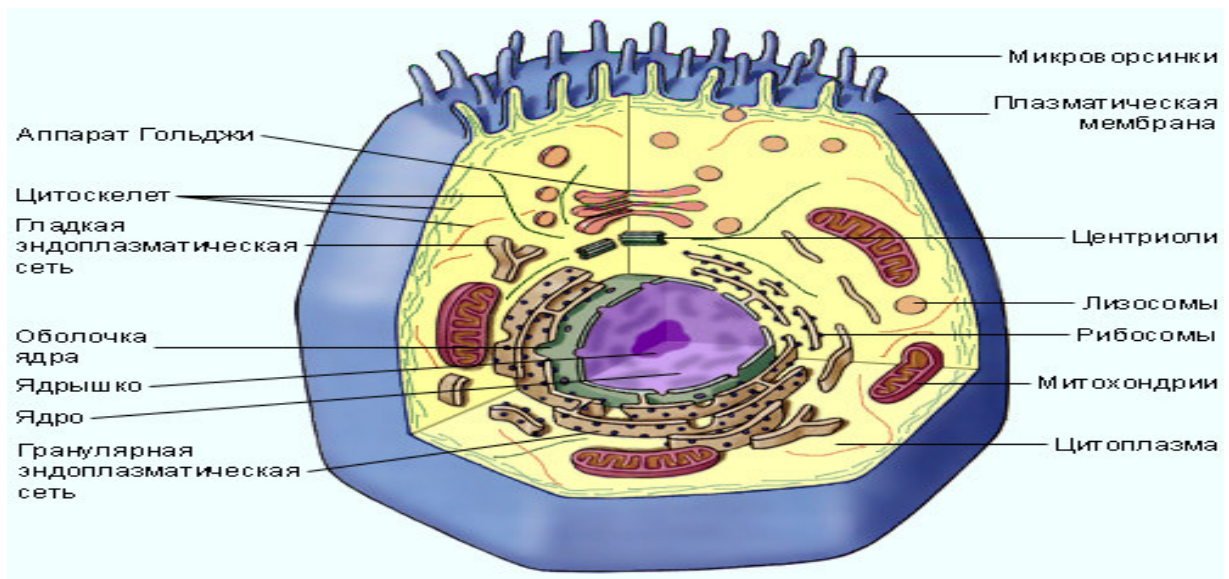
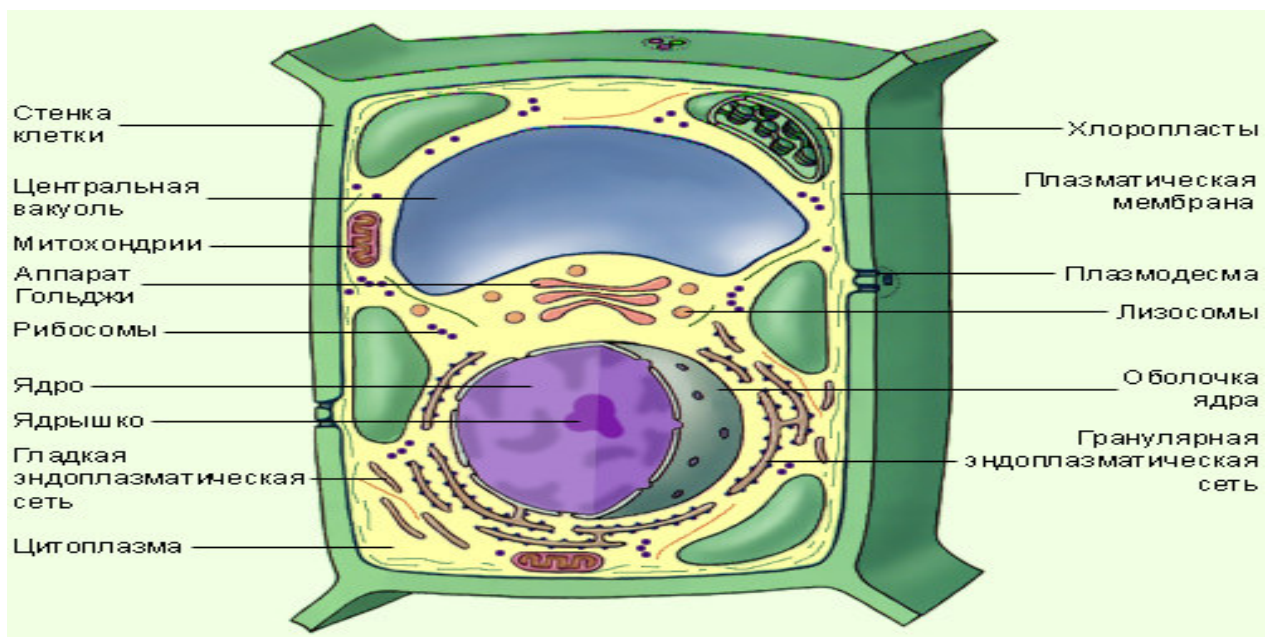


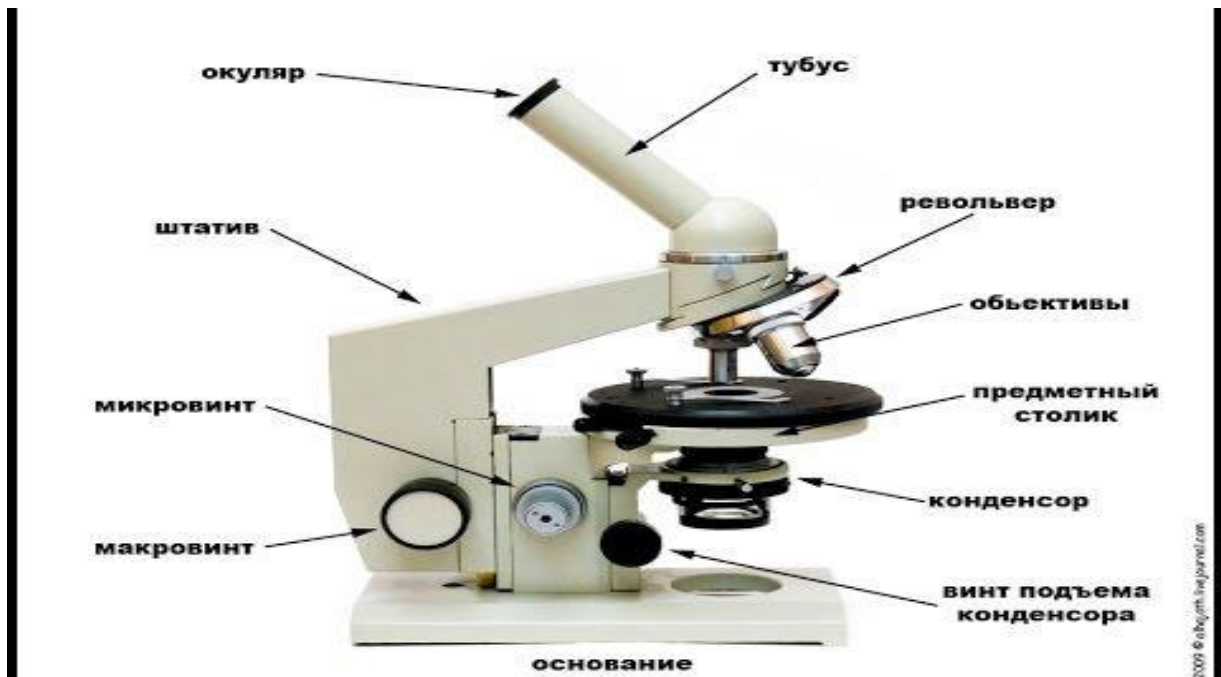
Рис. 2 Строение растительной клетки





## Задания для лабораторной работы.

Задание 1. Ознакомьтесь с устройством микроскопа и правилами работы с ним.



Поставьте перед собой микроскоп так, чтобы штатив был обращен к вам, а столик от вас. Поставьте в рабочее положение объектив с малым увеличением (+8). Глядя в окуляр, осветите с помощью зеркала или электронной подсветки поле зрения. Положите на предметный столик готовый препарат, прижмите его клеммами. Осторожно вращая макрометрические винты, опустите объектив так, чтобы он находился на расстоянии 2-3 мм от препарата. Теперь глядя в окуляр, медленно поднимайте объектив до тех пор, пока в поле зрения не появится четкое изображение объекта. Рассмотрите объект при большем увеличении. Для этого поставьте в рабочее положение объектив (+40). Затем настройте на резкость изображение объекта с помощью микрометрических винтов. Увеличение микроскопа равно произведению увеличения объектива на увеличение окуляра. Для типичного исследовательского микроскопа увеличение окуляра равно 10, а увеличение объективов – 10, 45 и 100.

Запишите, во сколько раз можно увеличить изображение на вашем микроскопе?

Задание 2. Выполните опыты:

Опыт № 1. Приготовление и изучение препарата кожицы лука.

- а) от чешуйки лука отделите небольшую часть эпидермиса и положите в каплю подкрашенной йодом воды на предметное стекло;
- б) расправьте препарат иглой и накройте покровным стеклом, удалите избыток воды фильтровальной бумагой;



- в) рассмотрите приготовленный препарат сначала под малым, а затем под большим увеличением;
- г) сделайте рисунок в тетради, обозначьте видимые части клетки.

Опыт № 2. Приготовление и изучение препарата клеток клубня картофеля.

- а) со среза клубня картофеля соскоблить препаровальной иглой немного мякоти;
- б) поместите ее на предметное стекло в каплю воды, окрашенную слабым раствором йода, накройте покровным стеклом, удалите избыток воды фильтровальной бумагой;
- в) рассмотрите приготовленный препарат под малым, а затем под большим увеличением микроскопа;
- г) сделайте рисунок в тетради, обозначьте видимые части клетки, укажите зерна запасного вещества - крахмала.

Опыт № 3. Изучение микропрепарата стебля герани.

- а) рассмотрите препарат стебля герани под малым, а затем под большим увеличением микроскопа;
- б) сделайте рисунок в тетради, обозначьте зерна хлорофилла.

Опыт № 4. Изучение микропрепарата клеток печени животного.

- а) рассмотрите препарат клеток печени животного под малым, а затем под большим увеличением микроскопа;
- б) сделайте рисунок в тетради, обозначьте видимые части клетки.

Порядок выполнения отчёта по практическому заданию?

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

1. Выполните задание 1.
2. Выполните задание 2. Зарисуйте все рассмотренные в микроскоп типы клеток, обозначьте видимые части клеток.
3. Какие черты сходства растительных и животных клеток вы наблюдали? В чем причина их сходства?
4. Какие черты различия растительных и животных клеток вы наблюдали? В чем причины их различия?
5. Заполните таблицу.

Признаки	Клетки	
	Растительные	Животные
Клеточная стенка		
Пластиды		
Крупная вакуоль		
Центриоли		
Способ питания		
Запасающий углевод		

Сформулируйте вывод по работе.

## Лабораторная работа № 2

Тема: Моногибридное и дигибридное скрещивание.

Цель: Научиться составлять простейшие схемы моно - и дигибридного скрещивания на основе предложенных данных.

Методическое обеспечение: методическая литература, задания по вариантам.

### Краткие теоретические сведения.

Генетика - это наука о закономерностях наследственности и изменчивости организмов.

ТЕРМИНЫ	ОПРЕДЕЛЕНИЯ
Ген	Участок молекулы ДНК, ответственный за проявление одного признака и синтез определенной молекулы белка.
Гомологичные хромосомы	Парные хромосомы, одинаковые по форме, величине и характеру наследственной информации.
Аллельные гены	Гены, расположенные в одних и тех же местах (локусах) гомологичных хромосом.
Альтернативные признаки	Противоположные качества одного признака, гена (карие и голубые глаза, темные и светлые волосы).
Доминантный признак (А)	Преобладающий признак, проявляющийся всегда в потомстве, в гомо и гетерозиготном состоянии.
Рецессивный признак (а)	Подавляемый признак, проявляющийся только в гомозиготном состоянии.
Гомозигота	Зигота, имеющая одинаковые аллели одного гена (АА, аа).
Гетерозигота	Зигота, имеющая противоположные аллели одного гена (Аа).
Фенотип	Совокупность признаков и свойств организма, проявляющаяся при взаимодействии генотипа со средой и меняющаяся в процессе жизни в зависимости от среды обитания.
Генотип	Совокупность наследственных признаков, полученных от родителей. Набор генов.

### ЗАКОНОМЕРНОСТИ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ

Условные обозначения:

P - родители,

F - поколение (дети),

г - гаметы,

A, B - доминантные признаки;  
a, b - рецессивные признаки.

ТИП СКРЕЩИВАНИЯ	СХЕМА СКРЕЩИВАНИЯ	ЗАКОН																									
<p>I. Моногибридное скрещивание по одной паре признаков.</p> <p>1. При полном доминировании проявляется только доминантный признак.</p> <p>2. При неполном доминировании признак имеет среднее (промежуточное) значение между доминантным и рецессивным.</p>	<p>P AA x aa</p> <p>↓ ↓</p> <p>г A a</p> <p>F<sub>1</sub> Aa</p> <p>Скрещивание гибридов</p> <p>P<sub>1</sub> Aa x Aa</p> <p>↓ ↓</p> <p>г A, a A, a</p> <p>F<sub>2</sub> AA : 2Aa : aa</p> <p>┌ ────┐ ┌ ──┐</p> <p>3 : 1</p> <p>при полном доминировании.</p> <p>F<sub>2</sub> AA : 2Aa : aa</p> <p>┌ ──┐ ┌ ──┐ ┌ ──┐</p> <p>1 : 2 : 1</p> <p>при неполном доминировании.</p>	<p>I. Закон единообразия первого поколения. (Г. Мендель).</p> <p>При скрещивании двух особей с противоположными признаками в первом поколении все гибриды одинаковы и похожи на одного из родителей.</p> <p>II. Закон расщепления. (Г. Мендель).</p> <p>При скрещивании гибридов I поколения во втором поколении наблюдается расщепление в соотношении 3:1 по фенотипу.</p>																									
<p>II. Дигибридное - это скрещивание по двум парам признаков.</p>	<p>P AABV x aabv</p> <p>↓ ↓</p> <p>г AB ab</p> <p>F<sub>1</sub> AaBv</p> <p>Скрещивание гибридов</p> <p>AaBv x AaBv</p> <p>↓ ↓</p> <p>г AB, Av, aB, ab AB, Av, aB, ab</p> <p>9A_B_ : 3A_bb : 3aaB_ : 1aabb</p> <table border="1" data-bbox="582 1848 1061 2027"> <thead> <tr> <th>F<sub>2</sub></th> <th>AB</th> <th>Av</th> <th>aB</th> <th>ab</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>AB</th> <td>AABB</td> <td>AABv</td> <td>AaBB</td> <td>AaBv</td> </tr> <tr> <th>Av</th> <td>AABv</td> <td>Aavv</td> <td>AaBv</td> <td>Aavv</td> </tr> <tr> <th>aB</th> <td>AaBB</td> <td>AaBv</td> <td>aaBB</td> <td>aaBv</td> </tr> <tr> <th>ab</th> <td>AaBv</td> <td>Aavv</td> <td>aaBv</td> <td>aavv</td> </tr> </tbody> </table>	F <sub>2</sub>	AB	Av	aB	ab	AB	AABB	AABv	AaBB	AaBv	Av	AABv	Aavv	AaBv	Aavv	aB	AaBB	AaBv	aaBB	aaBv	ab	AaBv	Aavv	aaBv	aavv	<p>Закон единообразия I поколения соблюдается.</p> <p>III. Закон независимого наследования признаков (Г. Мендель).</p> <p>При скрещивании гибридов I поколения по двум парам признаков наследование по каждой паре признаков идет независимо друг от друга и образуются четыре фенотипические группы с новыми сочетаниями.</p> <p>Расщепление по фенотипу 9:3:3:1</p>
F <sub>2</sub>	AB	Av	aB	ab																							
AB	AABB	AABv	AaBB	AaBv																							
Av	AABv	Aavv	AaBv	Aavv																							
aB	AaBB	AaBv	aaBB	aaBv																							
ab	AaBv	Aavv	aaBv	aavv																							

## Методика выполнения работы.

1. Запишите в тетради, что называется моногибридным и дигибридным скрещиванием.
2. Запишите первый и третий законы Менделя.
3. Прочитайте задание варианта:
  - определите какой аллель доминантный, а какой – рецессивный, исходя из фенотипа (внешних признаков) потомков первого (F1) и второго (F2) поколения.
  - запишите с помощью условных знаков схему моногибридного и дигибридного скрещиваний.
  - укажите закономерность расщепления признаков в первом и втором поколении гибридов по фенотипу и по генотипу, подписав под родителями, потомками гамету, генотип и фенотип.
4. Сделайте вывод о закономерности наследования признаков родителей потомками первого и второго поколений (согласно I и III законам Менделя).

### ЗАДАНИЕ (вариант №1)

Темного мохнатого кролика скрестили с белым гладким. В первом поколении все особи были темными 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%.

### ЗАДАНИЕ (вариант №2)

Белого гладкого щенка скрестили с черным пушистым. В первом поколении все особи были белыми гладкими. Во втором поколении произошло расщепление: белые гладкие, белые мохнатые, черные гладкие, черные мохнатые (9%). Определите генотипы родителей и потомков. Определите процентное соотношение расщепления признаков во втором поколении, если черные мохнатые составили 9%.

### Лабораторная работа № 3

Тема: Описание особей одного вида по морфологическому критерию.

Цель: научиться выявлять морфологические признаки животных, растений; определить, можно ли по морфологическим признакам судить о принадлежности организма к определенному виду.

Методическое обеспечение: рисунки, гербарные образцы.

#### Краткие теоретические знания.

Признаками, по которым один вид можно отличить от другого, называют критериями вида. Морфологический критерий основан на существовании признаков, характерных для одного вида, но отсутствующих у других видов. Географический критерий, ареал, то есть территория, на которой живет данный вид. Экологический критерий - совокупность факторов внешней среды, необходимых для жизни вида (температура, влажность, пища, конкуренты). Молекулярно-генетический критерий основан на степени сходства и различия последовательностей нуклеотидов в нуклеиновых кислотах. Генетический критерий – характерный для каждого вида набор хромосом, их строение. Физиолого-биохимический основан на том, что разные виды могут различаться по аминокислотному составу белков.

Главным из них считается морфологический критерий. В его основе лежит сходство внешнего и внутреннего строения особей одного вида. Морфологический критерий предполагает описание внешних признаков особей определённого вида.

Клевер ползучий — многолетнее травянистое растение. Корневая система стержневая. Стебель ползучий, укореняющийся в узлах, ветвистый, голый, часто полый. Листья длинночерешчатые, трёхраздельные, их листочки широкояйцевидные, на верхушке выемчатые. Соцветия головки пазушные, почти шаровидные, рыхлые, до 2 см в поперечнике. Венчик белый или розоватый, по отцветании буреют. Плод — боб (продолговатый, плоский, содержит от трёх до четырёх почковидных или сердцевидных семян серо-жёлтого или оранжевого цвета). Начало созревания семян — июнь — июль. Размножается как семенами, так и вегетативно.

Клевер луговой — двулетнее, но чаще многолетнее травянистое растение, достигает в высоту 15—55 см. Ветвистые стебли приподнимающиеся. Листья тройчатые, с широкояйцевидными мелкозубчатыми долями, листочки по краям цельные, с нежными ресничками по краям. Соцветия головки рыхлые, шаровидные, сидят часто попарно и нередко прикрыты двумя верхними листьями. Венчик красный, изредка белый или неоднотонный; чашечка с десятью жилками. Плод - односемянный боб (яйцевидной формы); семена то округлые, то угловатые, то желтовато-красные, то фиолетовые. Цветёт в июне - сентябре. Плоды созревают в августе - октябре. Размножается как семенами, так и вегетативно.

Ход работы

Изучение растений.

1. Рассмотрите предложенные образцы растений, сравните их.



2. На основании сравнения, составьте морфологическую характеристику двух растений одного рода, заполните таблицу.

Признак для сравнения	Образец № 1 Видовое название	Образец № 2 Видовое название
Род растения		
Тип корневой системы		
Стебель(древесный, травянистый, прямостоячий, ползучий, стелющийся и т.п.)		
Листья (простые, сложные)		
Жилкование листьев		
Листорасположение		
Цветок или соцветие		
Плод, его название (сочный или сухой, одно- или многосемянной)		

Черты сходства двух видов растений одного рода \_\_\_\_\_



Черты различия двух видов растений одного рода \_\_\_\_\_

3. Можно ли на основании только морфологического критерия судить о видовой принадлежности растений?

#### Краткие теоретические знания.

Наиболее известны в России зайцы – беляк и русак. Заяц-беляк: обитает в тундровой, лесной и частично лесостепной зоне Северной Европы, России, Сибири, Казахстана, Забайкалья, Дальнего Востока. Заяц – русак: в пределах России водится по всей Европейской части страны до северных побережий Ладожского и Онежского озер.

Заяц-беляк. Длина тела 44 – 74 см. Хвост в виде пушистого белого шарика, кончики ушей черные. Остальная окраска буроватая или серая летом и чисто-белая зимой. У беляка лапы широкие, с густым опушением, чтобы меньше проваливаться в сугробы (на лапах зимой отрастают меховые «лыжи»). Следы широкие, округлые, отпечатки задних лап лишь ненамного больше передних. Задние ноги намного длиннее передних и при движении выносятся далеко вперед. Длина следа задней лапы 12-17 см, ширина 7-12 см. У беляка уши короче, чем у русака, хвост снизу белый, шерсть мягкая

Беляк — растительноядное животное с чётко выраженной сезонностью питания. Весной и летом он кормится зелёными частями растений. Местами поедает хвощи и грибы, в частности, олений трюфель, который выкапывает из земли. Беляк очень плодовит. За лето зайчиха приносит 2—3 помета из 3—5, иногда даже 11 потомков. Весной и осенью беляк линяет. Весенняя линька начинается в марте и кончается в мае. Живут беляки 8—9 лет, иногда доживают до 10, обычно же гибнут значительно раньше. Беляк — важный объект промысловой охоты, особенно на севере.

Заяц-русак. Длина тела 55 – 74 см. Хвост сверху и кончики ушей черные. Остальная окраска рыжевато-серая с черноватой рябью, зимой светлее, особенно на брюхе и боках. Лапы уже, чем у беляка. У русаков длина следа задней лапы 14-18 см, ширина 3-7 см. Задние ноги намного длиннее передних и при движении выносятся далеко вперед.

В летнее время русак питается растениями и молодыми побегами деревьев и кустарников. Чаще всего съедает листья и стебли, но может выкапывать и корни. Охотно поедает овощные и бахчевые культуры. Заяц-русак: пометов бывает 2—3 и даже 4. Весенний помет из 1—2 зайчат, более поздний из 3—4 (до 8). Русак является ценным промысловым животным, объектом любительской и спортивной охоты.

## Ход работы

Изучение животных.

1. Рассмотрите рисунки двух животных разных видов одного рода. Сравните их.



2. На основании сравнения, составьте морфологическую характеристику двух животных одного рода, заполните таблицу.

Признак для сравнения	Видовое название	Видовое название
Распространение животного		
Окрас меха		
Длина животного		
Масса животного		
Строение конечностей		
Уши		
Тип питания		

Черты сходства двух видов животных одного рода \_\_\_\_\_

Черты различия двух видов животных одного рода \_\_\_\_\_

3. Можно ли на основании только морфологического критерия судить о видовой принадлежности животных?

Сделайте общий вывод, на основе анализа своей работы.

## Лабораторная работа № 4

Тема: Черты сходства и различия человека и животных.

Цель: Выявить и описать признаки сходства зародышей человека и других позвоночных как доказательство их эволюционного родства

Методическое обеспечение:

- информационные источники
- схемы и рисунки

Краткие теоретические знания.

Эмбриология - наука об индивидуальном развитии организмов.

Биологические законы.

I закон - «Закон зародышевого сходства»

В 1828 г. Карл фон Бэр сформулировал закономерность, которую называют Законом Бэра:

"Чем более ранние стадии индивидуального развития сравниваются, тем больше сходства удастся обнаружить".

II закон – «Биогенетический закон». (Закон Геккеля-Мюллера)

«Каждое живое существо в своем индивидуальном развитии (онтогенез) повторяет в известной степени формы, пройденные его предками или его видом».

«Данные эмбриологии»

Легко установить родство между организмами при сравнении их эмбриональных стадий развития. Любой организм в своём индивидуальном развитии повторяет стадии развития предковых форм.

В эмбриогенезе у всех позвоночных закладывается хорда, которая у ланцетника остаётся на всю жизнь, а у всех позвоночных в дальнейшем замещается позвоночником.

В возрасте нескольких недель зародыши человека и других млекопитающих обнаруживают многие черты сходства с рыбами.

По бокам шейного и головного отделов развиваются жаберные борозды. Кровеносная система сходна с характерной для рыб: двухкамерное сердце, хвостовая артерия, кровеносные сосуды в составе шести дуг аорты, подходящие к жаберным дужкам. А также общая форма тела зародыша, хвост, жаберные борозды, нитевидное продолжение заднего отдела спинного мозга.

На следующей стадии наблюдается сходство с земноводными: сюда относятся плавательные перепонки, развивающиеся между пальцами у человеческого зародыша. В нижней части стенки живота человека унаследованы от земноводных сухожильные перетяжки прямых мышц, седалищную артерию (ветвь нижней ягодичной артерии, унаследованную от древних амфибий).

У некоторых взрослых людей можно обнаружить в скелете запястья свободную центральную косточку, характерный признак строения земноводных предков.

В обонятельном отделе человек унаследовал от земноводных часть, называемую яacobсоновым органом: он развивается к пятому месяцу утробной жизни в виде канала, идущего из носовой полости в ротовую. Хотя в конце утробного развития этот орган и редуцируется, но его все же можно найти у взрослого человека в виде короткого, слепо оканчивающегося каналца, к которому подходят окончания специальных нервов.

И наконец, остаток мигательной перепонки в виде так называемой полулунной складки, во внутреннем углу глаза. Этой складке соответствует хорошо развитая у современных земноводных, пресмыкающихся и птиц мигательная перепонка. Среди млекопитающих мигательная перепонка подверглась сильной редукции, особенно у китообразных и большинства приматов, но значительно развита, например, у кроликов, кошек и некоторых обезьян.

От пресмыкающихся человек унаследовал ряд признаков, которые обнаруживаются преимущественно в утробный период, например, в развитии головного мозга, в строении и характере приращения конечностей у плода нескольких месяцев.

О родстве человека с низшими млекопитающими свидетельствуют и другие примитивные черты, обнаруживающиеся в его онтогении. Например, у человеческого шестинедельного зародыша формируются зачатки нескольких пар молочных желез вдоль млечных линий. По всему телу (кроме ладоней и подошв) развивается довольно густой, хотя и мелкий волосяной пушок (лануго). В ротовой полости на мягком нёбе образуются валики, характерные для обезьян, хищных и других млекопитающих. В возрасте 1,5-3 месяцев заметно выражен хвостовой отдел, в котором можно обнаружить и конечный отдел зачаточного позвоночного столба с 8-9 закладками позвонков. К концу этого срока наружный отдел хвоста редуцируется. Во внутреннем участке хвостового отдела сохраняется 4 (от 6 до 2) позвонка, сросшись, образуют копчик.

Из внутреннего зародышевого листка развиваются органы пищеварения и легкие. На этой стадии длина зародыша около 2 мм. И он почти неотличим от зародыша лягушки. У него вместо легких - жабры. Позднее жабры исчезают, а жаберные щели зарастают. Сердце тоже претерпевает изменения. Из двухкамерного оно становится трехкамерным, так как предсердие делится перегородкой на две части. А еще позднее сердце приобретает четырехкамерное строение. Все эти особенности, сходные со строением тела позвоночных животных, имеются у зародыша человека до 4—5 недель. И если сперва он имеет сходство с зародышами рыб, то позже появляются особенности, свойственные амфибиям и рептилиям. Позднее всего проявляются черты строения млекопитающего и в последнюю очередь приматов.

На шестом-седьмом месяце развития человеческий зародыш больше всего похож на зародыш человекообразных обезьян — гориллы и шимпанзе. Его тело почти сплошь покрыто волосами, которые к рождению исчезают.

Пропорции тела зародыша в это время ближе к таковым у обезьян, чем у людей и мозг сходен с мозгом обезьяны.

Сходство с зародышами антропоидов сохраняется наибольшее время. В процессе развития зародыша общие признаки, присущие типам и классам животных, проявляются раньше, чем особенности рода и вида. Эта закономерность является общей в развитии зародышей позвоночных животных и получила название биогенетического закона. Сходство на ранних стадиях развития зародыша человека и животных объясняется тем, что человек прошел сложный путь исторического развития, продолжавшийся миллионы лет. Этот путь в основных чертах отражается в развитии человеческого зародыша.

Таким образом, в процессе индивидуального развития каждый вид повторяет своё историческое развитие.

Сходство зародышей разных систематических групп свидетельствует об общности их происхождения.

#### Ход работы:

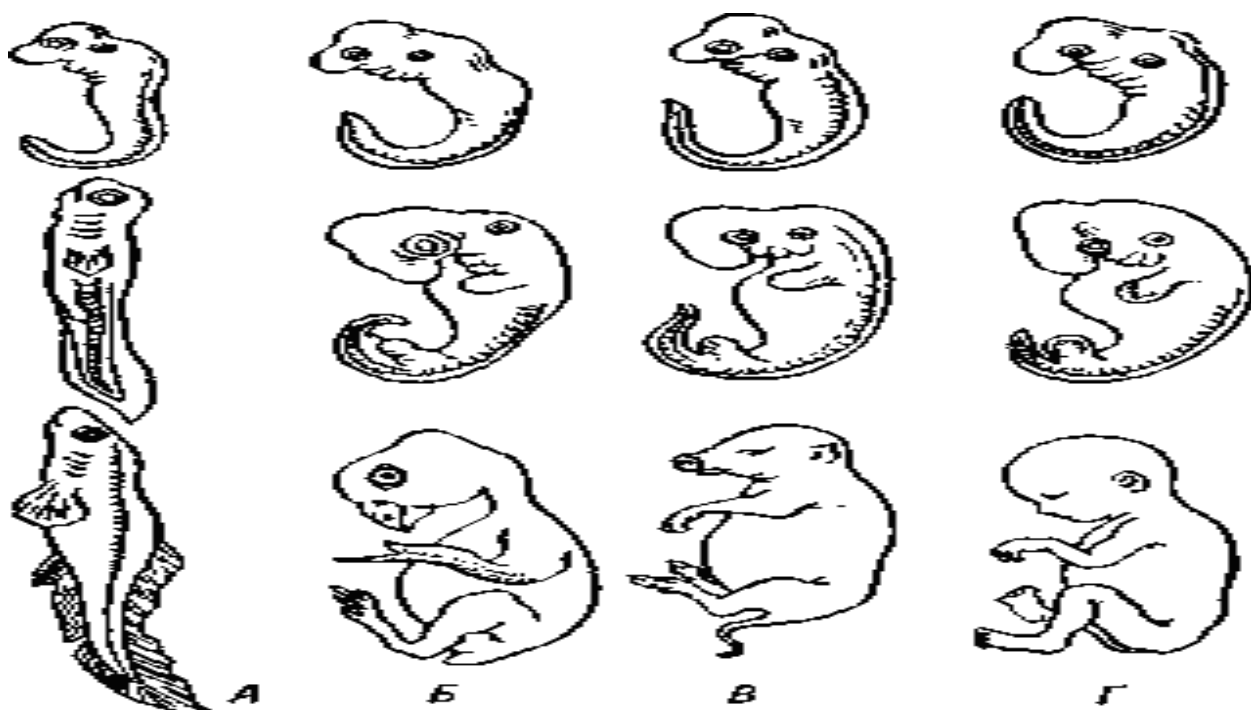
Задание:

1. Прочитать теоретическую часть и рассмотреть рисунок 1. «Эмбриональное развитие позвоночных животных».
2. Выявить черты сходства зародышей человека и других позвоночных.
3. Заполните таблицу, учитывая стадию развития

Таблица: Черты сходства и отличия зародышей позвоночных на разных стадиях развития

Объект изучения	рыба	ящерица	кролик	человек
I –II стадия				
Наличие хвоста				
Носовой вырост				
Воздушный пузырь				
Передние конечности				
IV стадия				
Наличие хвоста				
Носовой вырост				
Воздушный пузырь				
Передние конечности				

Рисунок 1. «Эмбриональное развитие позвоночных животных».



Последовательные стадии развития зародышей рыбы (А), курицы (Б), свиньи (В), человека (Г).

Отчет:

- указать тему лабораторной работы, цели;
- зафиксировать выявленные сходства и различия эмбрионов на каждой стадии развития в виде таблицы;
- сформулировать и записать вывод о проделанной работе;
- ответить на вопрос о чем свидетельствуют сходства зародышей.

Вопросы для контроля:

1. Дать определение понятию «эмбриология».
3. Дать определение понятию «Закон зародышевого сходства».
4. Дать определение понятию «Биогенетический закон».



## Лабораторная работа № 5

Тема: Описание антропогенных изменений в естественных природных ландшафтах своей местности.

Цель: выявить антропогенные изменения в экосистемах местности и оценить их последствия. На примере искусственной экосистеме проследить изменения, происходящие под воздействием условий окружающей среды.

Методическое обеспечение:

- информационные источники.

### Краткие теоретические знания.

Под нишей в экологии понимают место вида в пространстве. Под статусом понимают отношение к факторам среды. В природном ландшафте, где ещё не отмечено влияние современной культуры, преобладают крупные деления - лесные массивы, степи или водные пространства. Освоение человеком территорий вызывает дробление ландшафта на части. Появляются новые факторы, влияющие на облик ландшафта: включение в него, во-первых, элементов, изменяющих поверхность земли, - сельскохозяйственных площадей, водоемов, автомобильных и железных дорог, отвалов пустой породы, заброшенных карьеров и прочих неудобных земель.

Во-вторых, элементов, изменяющих объемно-пространственную структуру ландшафта, - населенных пунктов, промышленных сооружений, сети электропередач и прочих сооружений. Эти факторы сильно изменяют природный ландшафт. Часто, неразумное использование природных богатств, приводит к обезображиванию отдельных элементов ландшафта, а порой и к полному разрушению естественного облика целых районов.

Хозяйственная деятельность человека привела к появлению в природной среде планеты не свойственных ей ландшафтов; характеризующихся как антропогенные ландшафты. К ним относятся:

- городские ландшафты и их компоненты, включающие жилые и индустриальные районы. Особенностью таких ландшафтов является изменение и загрязнение в результате техногенной урбанизации компонентов природных ландшафтов и условий формирования поверхностного стока, общее сокращение площадей, занятых растительностью, наличие производственных сфер, оказывающих на окружающую среду вредное воздействие

- сельскохозяйственные ландшафты, отличающиеся от природных однообразием, вследствие возделывания монокультур, когда почвы обеднены элементами питания, естественные природные сообщества угнетены

- ландшафты, образованные в результате деятельности горнодобывающих предприятий, характеризующиеся изменением вертикальной планировки местности и создания карьеров, отвалов, терриконов



- ландшафты, сформированные в ходе нефтедобычи, отличающиеся изменением состава почв и грунтовых вод, а также искажением путей миграции сухопутных животных

Большая часть людей живёт в городах, поэтому находящиеся в равновесии с природой города – это цель деятельности человечества. Одной из задач в достижении этой цели является разумная деятельность в плане проектирования и организации культурных ландшафтов.

Задание:

Построить схему и описать модель естественного природного ландшафта местности с учетом антропогенных изменений.

Контрольные вопросы

1. Какое воздействие можно назвать антропогенным?
2. Что такое экосистема?
3. Чем отличаются агроэкосистемы от естественных экосистем?
4. Перечислите, чем отличается действие антропогенных факторов от природных на живые организмы, экосистемы, биосферу. Объясните причину этих отличий.
5. Какие вы знаете виды растений и животных, исчезнувшие в вашей местности.
6. Приведите примеры деятельности человека, сокращающие численность популяций видов.
7. Объясните причины неблагоприятного влияния этой деятельности, пользуясь знаниями по биологии.
8. Сделайте вывод: какие виды деятельности человека приводит к изменению в экосистемах.