

**Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Иркутской области
«Иркутский техникум транспорта и строительства»**

**Методические указания
для выполнения лабораторных работ
по учебной дисциплине ОД.12 Биология**

по профессии среднего профессионального образования

15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям)

Квалификация: Специалист по мехатронике и робототехнике

Форма обучения: очная

Нормативный срок обучения: 3 года 10 месяцев
на базе основного общего образования

Иркутск, 2026

В методических указаниях представлены задания и рекомендации по выполнению практических работ по дисциплине «Биология» для студентов программ подготовки специалистов среднего звена.

Организация-разработчик: ГБПОУ ИО «Иркутский техникум транспорта и строительства».

Разработчик: преподаватель Е.В. Амбросова..

Рассмотрено и одобрено на заседании ДЦК
Протокол № 10 от 29.05.2026г.

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка.	4
Приложения	6
Список использованной литературы	18

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические указания по выполнению лабораторных работ составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины «Биология» для оказания помощи обучающимся в организации и успешном выполнении лабораторных занятий по предмету «Биология».

Содержание методических указаний соответствует структуре учебника Биология для профессий и специальностей технического и естественно-научного профилей: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.М. Константинов, А.Г. Резанов, Е.О. Фадеева; под ред. В.М. Константинова. - 6-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2017. При изучении биологии на проведение лабораторных и практических занятий отводится 14 часов, из них 12 ч. лабораторных занятий.

Лабораторное занятие - это организационная форма обучения, регламентированная по времени (пара) и составу (учебная группа, подгруппа), цель которой - сформировать профессиональные умения и навыки в лабораторных условиях с помощью современных технических средств.

Цель проведения лабораторных занятий – конкретизация теоретических знаний, полученных в процессе лекций, повышение прочности усвоения и закрепления изучаемых знаний и умений. Функциями лабораторных занятий являются: закрепление теоретических знаний на практике; усвоение умений исследовательской работы; усвоение умений практической психологической работы; применение психологических теоретических знаний для решения практических задач; самопознание обучающихся и саморазвитие. Типичные задания: демонстрационный эксперимент, индивидуальные задания, групповые задания, эксперимент в парах, решение психол. задач, деловая игра.

План занятия включает в себя: внеаудиторная самостоятельная подготовка к занятию; проверка теоретической подготовленности студентов; инструктирование студентов; выполнение практических заданий, обсуждение итогов; оформление отчета; оценка выполненных заданий и степени овладения умениями.

Лабораторные работы могут носить репродуктивный характер (студенты пользуются подробными инструкциями), частично-поисковый (самостоятельный подбор материала и методик) и поисковый характер (студенты должны решить новую для них проблему, опираясь на теоретические знания).

Формы организации: фронтальная, групповая и индивидуальная. Критерии эффективности:

уровень самостоятельности и активности студентов;

степень сформированности умений;

уровень и характер поисково-исследовательской и творческой деятельности студентов;

удовлетворенность студентов и преподавателей состоявшимся занятием.

Методика проведения лабораторного занятия включает в себя три этапа: подготовку к лабораторному занятию, его проведение и психологический анализ.

На подготовительном этапе педагогу необходимо на каждое рабочее место подготовить методические рекомендации по всем лабораторным занятиям с подробным описанием всех требований и действий студентов. Затем преподаватель должен отработать на компьютере весь ход лабораторного занятия, предусмотреть возможные сбои и пути устранения их. На этом же этапе необходимо провести со студентами общий инструктаж по технике безопасности с обязательной регистрацией в журнале и под личную роспись. Кроме этого, студентам необходимо дать задание по изучению теории по теме, которая будет отрабатываться на лабораторном занятии. В конце занятий вся работа оформляется в установленном порядке. Выполненная студентом лабораторная работа оценивается преподавателем. На заключительном этапе педагог анализирует проведение лабораторного занятия с позиции его эффективности, делает выводы.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

- Основные факты, процессы и явления, характеризующие биологию;
- основные биологические термины.

уметь:

- анализировать биологическую информацию, представленную в разных знаковых системах (текст, карта, таблица, схема, аудиовизуальный ряд),;
- различать в биологической информации, факты и мнения, описания и объяснения;
- устанавливать причинно-следственные связи между явлениями биологических процессов и явлений;
- представлять результаты изучения биологического материала в формах конспекта, реферата, рецензии;

Критериями оценки результатов работы обучающегося являются:

- уровень освоения учебного материала;
- умение использовать теоретические знания при выполнении практических работ;
- четкость и структурированность изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

Оценки за выполнение лабораторных работ выставляются по пятибалльной системе и учитываются как показатели текущей успеваемости обучающихся.

Темы лабораторных занятий	часы
<i>Лабораторное занятие 1. Химическая организация клетки.</i>	2
<i>Лабораторное занятие 2. Строение клетки: ядро, цитоплазма, органоиды клетки.</i>	2
<i>Лабораторное занятие 3. Прямое и не прямое развитие у насекомых.</i>	2
<i>Лабораторное занятие 4. Селекция растений, животных и микроорганизмов. Биотехнология. Эстетические аспекты биотехнологии и клонирования.</i>	2
<i>Лабораторное занятие 5. Вид, его критерии. Популяции, изменения генофонда популяций, генетический состав популяций. Видообразования.</i>	2
<i>Лабораторное занятие 6. Основные направления эволюционного процесса. Главные направления эволюции органического мира.</i>	2
<i>Лабораторное занятие 7. Возникновение жизни на Земле. Гипотеза о происхождении жизни. Современные представления о происхождении жизни.</i>	2

ПРИЛОЖЕНИЯ

Лабораторное занятие 1. Химическая организация клетки. Неорганические вещества клетки.

Задания к работе:

Учащиеся выполняют работу парами в соответствии с методическими указаниями и заносят результаты в практическую тетрадь. Перед началом работы преподаватель проводит инструктаж по технике безопасности.

Опыт 1. Химические свойства карбоната кальция и его значение для живых организмов.

а). В пробирку поместите 1г скорлупы куриного яйца, добавьте 3 мл соляной кислоты. Запишите наблюдения, составьте уравнение химической реакции.

Основу скорлупы куриных яиц составляет карбонат натрия. При взаимодействии его с кислотой происходит растворение соли и выделение газа:



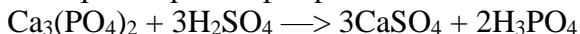
б). Демонстрационный опыт: поместите сырое куриное яйцо в раствор соляной кислоты на 30 минут. Какие изменения наблюдаете? Сделайте вывод о составе оболочки яйцеклетки курицы и влиянии неорганических солей на ее свойства.

Под действием соляной кислоты оболочка яйцеклетки курицы становится мягкой. Так как основу скорлупы куриного яйца составляет карбонат кальция, можно сделать вывод, что именно он обуславливает твердость скорлупы и обеспечивает ее защитную функцию для клетки.

Опыт 2. Химические свойства фосфата кальция и его значение для живых организмов.

а). В пробирку поместите 0,1г фосфата кальция, добавьте 2 мл серной кислоты. Запишите наблюдения, составьте уравнение химической реакции.

Фосфат кальция составляет основу костной ткани. В результате реакции происходит растворение фосфата кальция в кислоте:



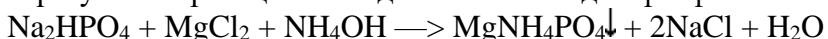
б). Демонстрационный опыт: поместите куриную кость в раствор соляной кислоты на 6 - 8 часов. Какие изменения наблюдаете? Сделайте вывод о составе костной ткани и влиянии неорганических солей на свойства костей. (Опыт закладывается заранее, учащимся на занятии только демонстрируются полученные результаты).

В состав костей входят неорганические и органические вещества. Неорганические вещества костей представлены в первую очередь нерастворимыми солями ($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ и CaCO_3). Карбонат кальция придает костям прочность. Органические вещества придают костной ткани эластичность. Под действием соляной кислоты происходит растворение карбоната кальция, в результате чего костная ткань теряет твердость и кость становится гибкой.

Опыт 3. Качественная реакция на фосфат-ион.

В пробирку налейте 2 капли раствора гидрофосфата натрия, добавьте 2 капли раствора хлорида аммония и 2 капли раствора гидроксида аммония, а затем 2 капли раствора хлорида магния. Запишите наблюдения, составьте уравнение химической реакции.

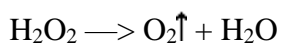
В результате реакции выпадает белый осадок фосфата магния аммония:



Опыт 4. Взаимодействие пероксида водорода с белками клетки.

В четыре пробирки поместите соответственно сырой и вареный картофель, сырое и вареное мясо. В каждую пробирку добавьте по 3 мл пероксида водорода. Какие изменения наблюдаете? Сделайте вывод о влиянии термической обработки на структуру и функции белка каталазы.

В тканях животных и растений содержится фермент каталаза, который катализирует реакцию разложения пероксида водорода:



За счет действия каталазы при добавлении пероксида водорода к сырым мясу и картофелю наблюдается выделение газа.

По своей химической природе все ферменты являются белками. При термической обработке происходит денатурация белков, вследствие чего каталаза теряет свои свойства и разложение пероксида водорода в клетках вареного картофеля и мяса не идет.

Опыт 5. Качественная реакция на крахмал. Обнаружение крахмала в клетках картофеля.

а). В пробирку налейте 1 мл крахмала и добавьте 1 каплю йода. Запишите наблюдения, составьте схему химической реакции. Затем нагрейте пробирку. Какие изменения наблюдаете? Сохраняются ли эти изменения после охлаждения пробирки. Сделайте вывод о влиянии нагревания на смещение равновесия в реакции крахмала с йодом.

В результате реакции образуется соединение сине-фиолетового цвета:

I_2 + крахмал - сине-фиолетовое окрашивание

При нагревании пробирки происходит исчезновение окраски, а при охлаждении вновь ее появление, что указывает на обратимость реакции взаимодействия крахмала с йодом.

б). Возьмите ломтик сырого картофеля и капните на него 1 каплю йода. Какие изменения наблюдаете? Сделайте вывод о химическом составе клеток картофеля.

Под действием йода происходит появление сине-фиолетового окрашивания, что указывает на содержание в клетках клубня картофеля крахмала, который запасается там в виде крахмальных зерен.

Осуществить рефлексию деятельности.

Лабораторное занятие 2. Строение клетки. Ядро, цитоплазма, органоиды клетки.

Задания к работе:

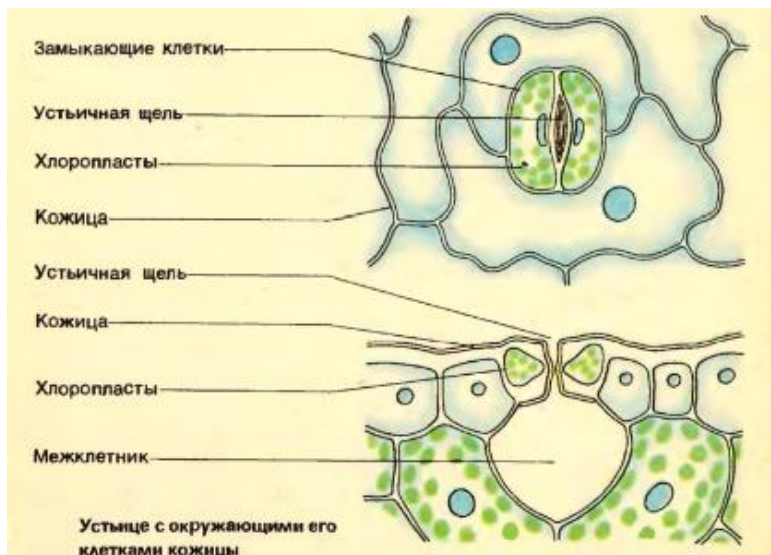
Цель:

1. Продолжить формирование навыков приготовления микропрепаратов
2. Выявить особенности строения растительной, животной, грибной.
3. Сравнить клетки и выявить причины их сходства и различия
4. Выявить особенности строения клеток одноклеточных организмов и клеток из организмов

Ход работы:

I. Особенности растительных клеток

1. Приготовьте микропрепарат кожицы листа амариллиса
2. Найдите и рассмотрите: А) клетки кожицы листа; Б) устьица (закрывающие клетки и щель между ними)
3. Зарисуйте и подпишите увиденное



4. Сравните клетки кожицы листа и замыкающие клетки устьиц

А) Сходство

Сходство клеток объясняется тем, что

Б) Различия

Клетки кожицы листа

Замыкающие клетки устьиц

1. Бесцветные, т.к не содержат хлоропластов, т.к функция не фотосинтез, а защита

2. Толстая оболочка, т.к функция защита

3. Клетки плотно прилегают друг к другу, т.к. функция защита

Различия клеток объясняются тем, что.....

II. Особенности животных клеток

1. Приготовьте микропрепарат клеток слизистой оболочки полости рта

2. Рассмотрите, зарисуйте и подпишите увиденные клетки

3. Клетки плотно прилегают друг к другу, т.к. функция защита	
--	--

Различия клеток объясняются тем, что.....

II. Особенности животных клеток

1. Приготовьте микропрепарат клеток слизистой оболочки полости рта

2. Рассмотрите, зарисуйте и подпишите увиденные клетки

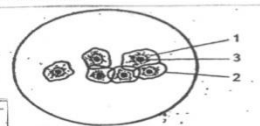


Рис. 1. Эпителиальные клетки из ротовой полости человека (микропрепарат): 1 — цитоплазма, 2 — оболочка, 3 — ядро

3. Рассмотрите готовый микропрепарат клеток крови (эритроцитов) лягушки

4. Зарисуйте, подпишите увиденные клетки

5. Сравните эпителиальные клетки из ротовой полости человека и эритроциты лягушки

А) Сходство

Сходство клеток объясняется тем, что

Б) Различия

Клетки эпителия ротовой полости	Эритроциты лягушки
1. Бесцветные	
2. Плотно прилегают друг к другу	
3. Хорошо регенерируют	

Различия клеток объясняются тем, что.....

III. Сравнение растительных и животных клеток

1. Рассмотрите готовые микропрепараты "Растительная клетка", "Животная клетка"

2. Сравните растительные и животные клетки

А) Сходство

Сходство растительных и животных клеток объясняется тем, что

Б) Различия

3. Рассмотрите готовый микропрепарат клеток крови (эритроцитов) лягушки
4. Зарисуйте, подпишите увиденные клетки
5. Сравните эпителиальные клетки из ротовой полости человека и эритроциты лягушки

А) Сходство

Сходство клеток объясняется тем, что

Б) Различия

Клетки эпителия ротовой полости

Эритроциты лягушки

1. Бесцветные; 2. Плотно прилегают друг к другу; 3. Хорошо регенерируют

Различия клеток объясняются тем, что.....

III. Сравнение растительных и животных клеток

1. Рассмотрите готовые микропрепараты «Растительная клетка», « Животная клетка»

2. Сравните растительные и животные клетки

А) Сходство

Сходство растительных и животных клеток объясняется тем, что

Б) Различия

Растительная клетка

Животная клетка

Различия объясняются тем, что

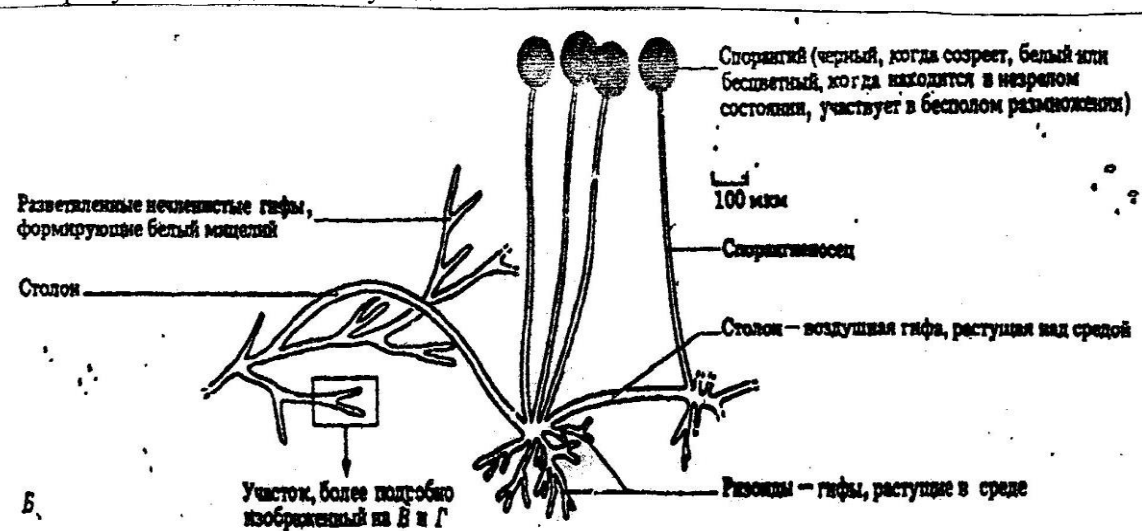
IV. Особенности грибных клеток

1. Рассмотрите готовый микропрепарат плесневого гриба мукора

2. Найдите 1) разветвленные нечленистые нити (грифы)

- 2) спорангии

3. Зарисуйте и подпишите увиденное



4. Выявите особенности грибных клеток

Признаки типичные для клетки

Признаки характерные для грибной клетки

5. Вывод:

- 1) Убедитесь в том, что клетка может быть организмом

*Организм это нечто целое, способное к самостоятельному существованию

1. Рассмотрите микропрепарат “Инфузория туфелька”

2. Зарисуйте и подпишите строение инфузории туфельки

- 2) Уясните отличия клетки – одноклеточного организма от клеток входящих в

состав многоклеточного организма

1. Работая с дополнительным материалом, запишите в тетрадь особенности клеток

Клетка - целый организм

Клетка – часть многоклеточного организма

Вывод

Осуществить рефлексию деятельности

Лабораторная работа 3. «Прямое и непрямое развитие насекомых».

Задания к работе:

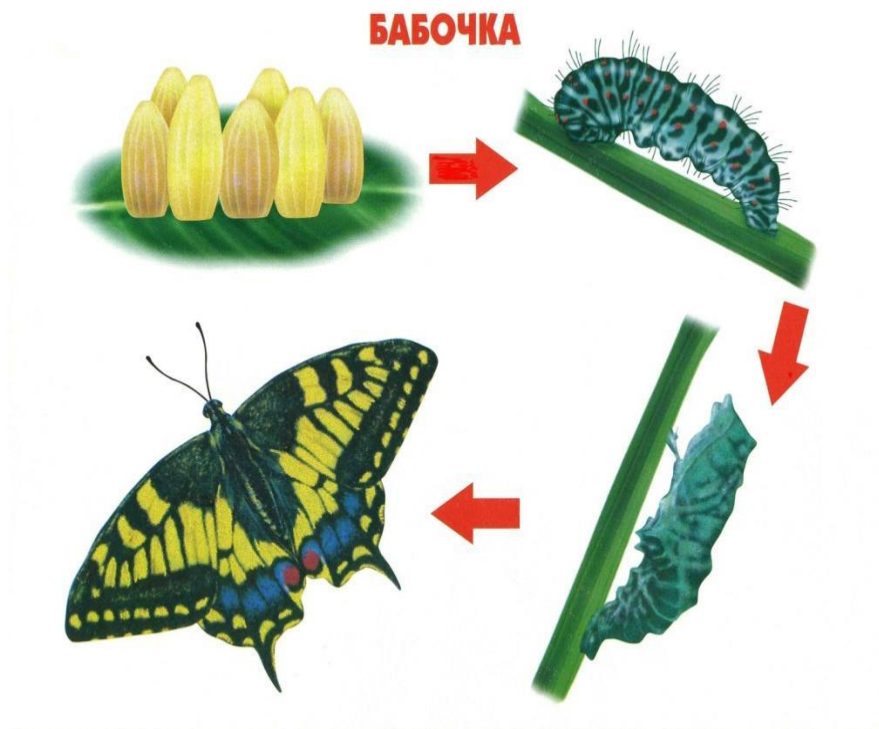
Цель работы: определить этапы развития насекомых.

Оборудование: коллекции насекомых, иллюстрации насекомых с прямым и непрямым типом развития.

Ход работы

1. Написать название насекомых, находящихся на иллюстрациях (в коллекции)
2. Составьте схемы развития саранчи и бабочки. Письменно проведите их сравнение.
3. Перечислите стадии развития каждого из насекомых.
4. Укажите тип развития насекомого.
5. Чем прямое развитие отличается от непрямого?
6. В чем преимущество непрямого развития у насекомых по сравнению с прямым?





Вывод: определить этапы развития насекомых.

Лабораторное занятие 4. Селекция растений, животных и микроорганизмов.

Биотехнология. Эстетические аспекты биотехнологии и клонирования.

Задания к работе:

Сегодня мы попробуем провести «виртуальную» экскурсию среди некоторых пород домашних животных, а заодно и вспомним основные методы селекции животных.

1. Аутбридингом получены например, собаководок.

Собаки и волки скрещиваются довольно свободно. Волк – это пугливое животное с особенным поведением и развитым охотничьим инстинктом. Челюсти у него гораздо мощнее, чем у собаки. Поведение гибридов волка и собаки непредсказуемо. Для того, чтобы приручить животное, обязательно нужна дрессировка

2. Инбридингом получены:

Тигролев – это помесь самца тигра и самки льва. Они имеют склонность к карликовости и обычно по размерам меньше своих родителей. Самцы бесплодны, в то время как самки порой могут приносить потомство.

Лигр – это помесь самца льва и самки тигра. Они являются самыми крупными из семейства кошачьих в мире. Самцы бесплодны, в то время как самки порой могут приносить потомство.

Левопард – это результат скрещивание самца леопарда с самкой льва. Голова животного похожа на голову льва, в то время как остальное тело больше напоминает леопарда. По размерам левопарды крупнее обычных леопардов, они любят карабкаться по деревьям и плескаться в воде.

3. У домашних животных наблюдается явление гетерозиса: при межпородных или межвидовых скрещиваниях у гибридов первого поколения происходит особенно мощное развитие и повышение жизнеспособности. Классическим примером проявления гетерозиса является мул – гибрид кобылы и осла. Это сильное, выносливое животное, которое может использоваться в значительно более трудных условиях, чем родительские формы.

Заполнить таблицу: ученые селекционеры и их достижения; методы используемые при получении необходимых признаков; сорта или породы полученные ученым

Лабораторное занятие 5. Вид его критерии Популяции, изменения генофонда популяций, генетический состав популяций. Видообразования.

Задания к работе:

Морфологический критерий вида - растения.

Цель: составить морфологическую характеристику двух растений одного рода, сравнить их и сделать вывод о причинах сходства и различий.

Оборудование: живые растения, гербарные материалы (рисунки как дополнительный источник информации).

Ход работы.

Параметры	Растение № 1	Растение № 2
Название растения		
ТИП КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ		
ЛИСТЬЯ:		
простые - сложные		
тип жилкования		
прикрепление на стебле		
листорасположение		
СТЕБЕЛЬ:		
травянистый или одревесневший		
прямостоячий, стелющийся, цепляющийся, вьющийся		
ЦВЕТОК		
СОЦВЕТИЕ		
ПЛОД		

Вывод: (о чем свидетельствуют черты сходства и различия)

Колокольчик персиколистный.

Колокольчик персиколистный – *C. persicifolia* L. Это многолетнее растение со стройными, прямостоячими, гладкими стеблями. Достигает в высоту 40—100 и даже 160 см. Содержит млечный сок. Корневая система придаточная, мочковатая на лугах и бахромчатая в лесных фитоценозах. Листорасположение очередное. Листья цельные, без прилистников и опушения. Листовые пластинки линейно-ланцетные, заостренные с редко городчато-зубчатым краем, в нижней части побега с сильно оттянутым основанием. Цветки — голубого, сине-фиолетового или светло-лилового цвета (редко белого), расположены на коротких цветоножках, собраны в однобокую верхушечную кисть из трёх — восьми цветков или одиночные. Венчик ширококолокольчатый, крупный, до 3,5 см длиной и в диаметре, разделён на доли не более чем на 1/3. Чашечка вдвое короче венчика, обратноконическая, бороздчатая, с длинными заострёнными цельнокрайними зубцами. Цветёт в июне — июле. Плод — многосеменная коробочка с десятью жилками.



Колокольчик широколистный.

Мощное многолетнее растение высотой до 1,5 метров. Стебель прямой, голый. Листья крупные, до 10 см, неравномерно пальчатые. На обеих сторонах листья покрыты редким мягким пушком. Колокольчик широколистный имеет кистевидные соцветия. Цветки крупные, фиолетового окраса. Редко встречаются белые цветы. Плод имеет форму коробочки с тремя

порами у основания. Семена уплощенные, светло-коричневого цвета, имеют яйцевидную форму.

Колокольчик, произрастающий в естественных условиях, отличается устойчивостью к вредителям и болезням. Теневынослив, к почвам нетребователен.

Растение используется цветоводами как декоративное насаждение. Чаще всего его можно видеть в групповых посадках. Используется также флористами для составления букетов. Как культурное растение выращивается с 1576 года.

Морфологический критерий вида - животного.

Цель: составить морфологическую характеристику двух животных одного рода, сравнить их и сделать вывод о причинах сходства и различий.

Оборудование: иллюстрации животных (рисунки как дополнительный источник информации).

Ход работы

Параметры	Животное № 1	Животное № 2
Название животного		
Размеры животного		
Распространение		
Предполагаемый возраст		
Шерстяной покров (качество шерсти)		
Внешние признаки животного		
Тип питания		
Среда обитания		
В какое время активно животное?		
Как животное переносит неблагоприятное время?		
Значение животного в природе		

Вывод: (о чем свидетельствуют черты сходства и различия).

Заяц – беляк и заяц – русак.

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. 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.

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.

У беляка и русака уши длиннее головы, хвост снизу белый, шерсть мягкая. Шкурка непрочная и слабо прикреплена к телу, поэтому клочья шкуры часто остаются в зубах хищников. У русаков длина следа задней лапы 14-18 см, ширина 3-7 см. Задние ноги намного длиннее передних и при движении выносятся далеко вперед.

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. 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. 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. Заяц-русак: пометов бывает 2—3 и даже 4. Весенний помет из 1—2 зайчат, более поздний из 3—4 (до 8). Беляк — важный объект промысловой охоты,

особенно на севере. Русак является ценным промысловым животным, объектом любительской и спортивной охоты.

Заяц – беляк

Заяц – русак



Лабораторное занятие 6. Основные направления эволюционного процесса. Главные направления эволюции органического мира.

Задания к работе:

«Ароморфозы у позвоночных животных»

Цель: сформировать умение выявлять ароморфозы у животных, объяснять их значение.

Ход работы.

1. Рассмотрите схемы строения сердец и вспомните особенности работы кровеносной системы представителей класса позвоночных животных: рыбы, земноводные, пресмыкающиеся, птицы, млекопитающие.

Заполните таблицу:

Классы позвоночных животных	Особенности строения сердца	Количество кругов кровообращения	Смешение потоков венозной и артериальной крови
------------------------------------	------------------------------------	---	---

Рыбы

Земноводные

Пресмыкающиеся

Птицы

Млекопитающие

2. Вспомните, какова интенсивность обмена веществ и зависящая от него возможность поддерживать постоянную температуру тела свойственна представителям классов позвоночных животных.

Заполните таблицу:

Классы позвоночных животных	Температура тела	Интенсивность обмена веществ
------------------------------------	-------------------------	-------------------------------------

Рыбы

Земноводные

Пресмыкающиеся

Птицы

Млекопитающие

3. Рассмотрите схемы строения дыхательных систем и вспомните особенности дыхания представителей класса позвоночных животных.

Заполните таблицу:

Классы позвоночных животных	Особенности дыхательной системы	Тип дыхания
------------------------------------	--	--------------------

Рыбы

Земноводные
Пресмыкающиеся
Птицы
Млекопитающие

4. Вспомните особенности оплодотворения и развития потомства у представителей классов позвоночных животных.

Заполните таблицу:

Классы животных	позвоночных	Оплодотворение	Развитие потомства	Место развития зародыша
-----------------	-------------	----------------	--------------------	-------------------------

Рыбы
Земноводные
Пресмыкающиеся
Птицы
Млекопитающие

Проанализируйте таблицы. Сделайте выводы: какие крупные ароморфозы способствовали появлению земноводных, пресмыкающихся, птиц, млекопитающих. Раскройте эволюционное значение ароморфозов.

Лабораторное занятие 7. Возникновение жизни на Земле. Гипотеза о происхождении жизни. Современные представления о происхождении жизни.

Задания к работе:

«Анализ и оценка различных гипотез происхождения жизни»

Цель: знакомство с различными гипотезами происхождения жизни на Земле.

Ход работы.

1. Прочитать текст «Многообразие теорий возникновения жизни на Земле».
2. Заполнить таблицу:

Теории и гипотезы	Сущность теории или гипотезы	Доказательства
1. Теория креационизм.		
2. Теория стационарного состояния.		
3. Теория панспермии.		
4. Физические гипотезы.		
5. Химические гипотезы.		

1. Ответить на вопрос: Какой теории придерживаетесь вы лично? Почему?
2. Вывод.

«Многообразие теорий возникновения жизни на Земле».

1. Теория креационизм.

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

Традиционное иудейско-христианское представление о сотворении мира, изложенное в Книге Бытия, вызывало и продолжает вызывать споры. Хотя все христиане

признают, что Библия — это завет Господа людям, по вопросу одности «дня», упоминавшегося в Книге Бытия, существуют разногласия.

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

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

2. Теория стационарного состояния.

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

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

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

3. Теория панспермии.

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

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

Для обоснования этой теории используются многократные появления НЛО, наскальные изображения предметов, похожих на ракеты и «космонавтов», а также сообщения якобы о встречах с инопланетянами. При изучении материалов метеоритов и комет в них были обнаружены многие «предшественники живого» — такие вещества, как цианогены, синильная кислота и органические соединения, которые, возможно, сыграли роль «семян», падавших на голую Землю.

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

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

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

4. Физические гипотезы.

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

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

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

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

5. Химические гипотезы.

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

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

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

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

- В качестве последней химической гипотезы возникновения жизни на нашей планете рассмотрим *гипотезу Г. В. Войткевича*, выдвинутую в 1988 году. Согласно этой гипотезе, возникновение органических веществ переносится в космическое пространство. В специфических условиях космоса идет синтез органических веществ (многочисленные органические вещества найдены в метеоритах — углеводы, углеводороды, азотистые основания, аминокислоты, жирные кислоты и др.). Не исключено, что в космических просторах могли образоваться нуклеотиды и даже молекулы ДНК. Однако, по мнению Войткевича, химическая эволюция на большинстве планет Солнечной системы оказалась замороженной и продолжилась лишь на Земле, найдя там подходящие условия. При охлаждении и конденсации газовой туманности на первичной Земле оказался весь набор органических соединений. В этих условиях живое вещество появилось и конденсировалось вокруг возникших абиогенно молекул ДНК. Итак, по гипотезе Войткевича первоначально появилась жизнь биохимическая, а в ходе ее эволюции появились отдельные организмы.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ лабораторных (практических) работ:

«5» (отлично): выполнены все задания лабораторной (практической) работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

«4» (хорошо): выполнены все задания лабораторной (практической) работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«3» (удовлетворительно): выполнены все задания лабораторной (практической) работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«2» (не зачтено): студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной (практической) работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Биология для профессий и специальностей технического и естественно-научного профилей: учебник для студ.учреждений сред.проф.образования / В.М. Константинов, А.Г. Резанов, Е.О. Фадеева; под ред. В.М. Константинова. - 6-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2017.
2. Общая биология. Под редакцией А.А. Каменский, Е.А. Криксунов, В.В. Пасечник. Дрофа Москва 2012
3. Биология. Под редакцией Л.Н. Сухорукова, В.С. Кучменко. Москва «Просвещение» 2014
4. Общая биология. Под редакцией Т.С. Сухова, Т.А. Козлова, Н.И. Сониной. Дрофа Москва 2014
5. Общая биология. Под редакцией Ю.И. Полянского. Москва «Просвещение» 2013