

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «БОГАТОВСКОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
УЧИЛИЩЕ»

РАССМОТРЕНО

на заседании

методической комиссии

 /В.М. Железникова/

« 30 » 08 2016 г.



УТВЕРЖДАЮ
директор ГБПОУ «Богатовское
профессиональное училище»
А.В. Чугунов/
20 16 г.

**Методические рекомендации по выполнению
практических работ по учебной дисциплине**

ОУД.11 БИОЛОГИЯ

Профессия: 35.01.13 Тракторист- машинист
сельскохозяйственного производства

Разработал:
преподаватель
В.М. Железникова

С. Богатое, 2016 г

Содержание:

Пояснительная записка.....	5
Перечень практических работ	6
<i>Практическая работа №1</i> «Наблюдение клеток растений и животных под микроскопом на готовых микропрепаратах, их описание».....	6
<i>Практическая работа №2</i> «Приготовление и описание микропрепаратов клеток растений».....	6
<i>Практическая работа №3</i> «Сравнение строения клеток растений и животных по готовым микропрепаратам».....	6
<i>Практическая работа №4</i> Выявление и описание признаков сходства зародышей человека и других позвоночных как доказательство их эволюционного родства.....	7
<i>Практическая работа №5</i> «Составление простейших схем моногибридного и дигибридного скрещивания».....	9
<i>Практическая работа №6</i> «Решение генетических задач».....	6
<i>Практическая работа №7</i> «Анализ фенотипической изменчивости».....	10
<i>Практическая работа №8</i> «Выявление мутагенов в окружающей среде и косвенная оценка возможного их влияния на организм».....	10
<i>Практическая работа №9</i> «Описание особей одного вида по морфологическому критерию».....	11
<i>Практическая работа №10</i> «Приспособление организмов к разным средам обитания (водной, наземно-воздушной, почвенной)».....	11
<i>Практическая работа №11</i> «Анализ и оценка различных гипотез происхождения жизни».....	12
<i>Практическая работа №12</i> «Анализ и оценка различных гипотез о происхождении человека».....	12
<i>Практическая работа №13</i> «Описание антропогенных изменений в естественных природных ландшафтах своей местности».....	12
<i>Практическая работа №14</i> «Сравнительное описание одной из естественных природных систем (например, леса) и какой-нибудь агроэкосистемы (например, пшеничного поля)».....	13
<i>Практическая работа №15</i> «Описание и практическое создание искусственной экосистемы (пресноводный аквариум)».....	13
<i>Практическая работа №16</i> «Решение экологических задач».....	13

Пояснительная записка

Методические рекомендации по выполнению практических работ обеспечивают реализацию рабочей программы по учебной дисциплине. Реализация программы обеспечит компетентность будущих специалистов в данной области как неотъемлемой части их профессионализма в период вступления в самостоятельную жизнь.

Современные требования к учебному процессу ориентируют учителя на проверку знаний, умений и навыков через деятельность учащихся. Практические работы позволяют формировать, развивать, закреплять умения и навыки, получать новые знания. Практическая деятельность на уроке является неотъемлемой частью учебно-познавательного процесса на любом его этапе – при изучении нового материала, повторении, закреплении, обобщении и проверке знаний. В процессе практических занятий вырабатывается способность и готовность использовать теоретические знания на практике, развиваются интеллектуальные умения.

Практические работы проводятся согласно календарно-тематическому планированию, в соответствии с требованиями учебной программы по дисциплине.

Преподаватель заранее информирует учащихся о графике выполнения этих работ.

Оценка за практическую работу выставляется каждому студенту, присутствовавшему на уроке, когда проводилась данная работа.

Практические работы могут проводиться как индивидуально, так и для пары или группы студентов.

Правила выполнения практических работ

1. Обучающийся должен выполнить практическую работу в соответствии с полученным заданием.
2. Каждый обучающийся после выполнения работы должен представить отчет о проделанной работе с анализом полученных результатов и выводом по работе.
3. Отчет о проделанной работе следует выполнять в тетрадях для практических работ.
4. Содержание отчета указано в описании практической работы.
5. Таблицы и рисунки следует выполнять с помощью чертежных инструментов (линейки, циркуля и т. д.) карандашом.
6. Расчет следует проводить с точностью до двух значащих цифр.
7. Если обучающийся не выполнил практическую работу или часть работы, то он может выполнить работу или оставшуюся часть во внеурочное время, согласованное с преподавателем.

Все работы оформляются в специальных тетрадях для практических занятий. Необходимо указывать:

1. тему;
2. цель занятия;
3. оборудование;
4. содержание работы и последовательность ее выполнения;
5. выводы

Критерии оценивания практической работы.

В практическом задании учитываются умения: сформулировать цель, отобрать оборудование, выполнить практические действия в определенной последовательности, сделать вывод, соблюдать правила техники безопасности.

Отметка «5» ставится, если ученик:

1. Правильно определил цель опыта.
2. Выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений.
3. Самостоятельно и рационально выбрал и подготовил для опыта необходимое оборудование.
4. Научно грамотно, логично описал наблюдения и сформулировал выводы из опыта. В представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, графики, вычисления и сделал выводы.

Отметка «4» ставится, если ученик:

1. Опыт проводил в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерений.
2. Или было допущено два-три недочета.
3. Или не более одной негрубой ошибки и одного недочета.
4. Или эксперимент проведен не полностью.
5. Или в описании наблюдений из опыта допустил неточности, выводы сделал неполные.

Отметка «3» ставится, если ученик:

1. Правильно определил цель опыта; работу выполняет правильно не менее чем наполовину, однако объём выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.
2. Или в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки в описании наблюдений, формулировании выводов.
3. Опыт проводился в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью.

Отметка «2» ставится, если ученик:

1. Не определил самостоятельно цель опыта; выполнил работу не полностью, не подготовил нужное оборудование
2. Или опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.

- Практическая работа №1* «Наблюдение клеток растений и животных под микроскопом на готовых микропрепаратах, их описание»
- Практическая работа №2* «Приготовление и описание микропрепаратов клеток растений»
- Практическая работа №3* «Сравнение строения клеток растений и животных по готовым микропрепаратам»
- Практическая работа №4* «Выявление и описание признаков сходства зародышей человека и других позвоночных как доказательство их эволюционного родства»
- Практическая работа №5* «Составление простейших схем моногибридного и дигибридного скрещивания»
- Практическая работа №6* «Решение генетических задач»
- Практическая работа №7* «Анализ фенотипической изменчивости»
- Практическая работа №8* «Выявление мутагенов в окружающей среде и косвенная оценка возможного их влияния на организм»
- Практическая работа №9* «Описание особей одного вида по морфологическому критерию»
- Практическая работа №10* «Приспособление организмов к разным средам обитания (водной, наземно-воздушной, почвенной)»
- Практическая работа №11* «Анализ и оценка различных гипотез происхождения жизни»
- Практическая работа №12* «Анализ и оценка различных гипотез о происхождении человека»
- Практическая работа №13* «Описание антропогенных изменений в естественных природных ландшафтах своей местности»
- Практическая работа №14* «Сравнительное описание одной из естественных природных систем (например, леса) и какой-нибудь агроэкосистемы (например, пшеничного поля)»
- Практическая работа №15* «Описание и практическое создание искусственной экосистемы (пресноводный аквариум)»
- Практическая работа №16* «Решение экологических задач»

Практическая работа № 1 «Наблюдение клеток растений и животных под микроскопом на готовых микропрепаратах, их описание»

Цель работы: закрепить умение готовить микропрепараты и рассматривать их под микроскопом, находить особенности строения клеток различных организмов, сравнивать их между собой.

Оборудование: микроскопы, предметные и покровные стекла, стаканы с водой, стеклянные палочки, лук репчатый, разведенные дрожжи, культура сенной палочки, микропрепараты клеток многоклеточных животных.

Ход работы:

1. Приготовьте микропрепарат кожицы лука, дрожжевых грибов, бактерии сенной палочки. Под микроскопом рассмотрите их, а также готовый микропрепарат клеток многоклеточного организма.
2. Сопоставьте увиденное с изображением объектов на таблицах. Зарисуйте клетки в тетрадах и обозначьте видимые в световой микроскоп органоиды.
3. Сравните между собой эти клетки. Ответьте на вопросы: в чем заключается сходство и различие клеток? Каковы причины сходства и различия клеток разных организмов? Попытайтесь объяснить, как шла эволюция бактерий, животных, растений, грибов.

Практическая работа №2 «Приготовление и описание микропрепаратов клеток растений»

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

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

Ход работы:

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

Практическая работа №3 «Сравнение строения клеток растений и животных по готовым микропрепаратам»

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

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

Ход работы:

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

Тема 2. Организм. Размножение и индивидуальное развитие организмов

Практическая работа №4 «Выявление и описание признаков сходства зародышей человека и других позвоночных как доказательство их эволюционного родства»

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

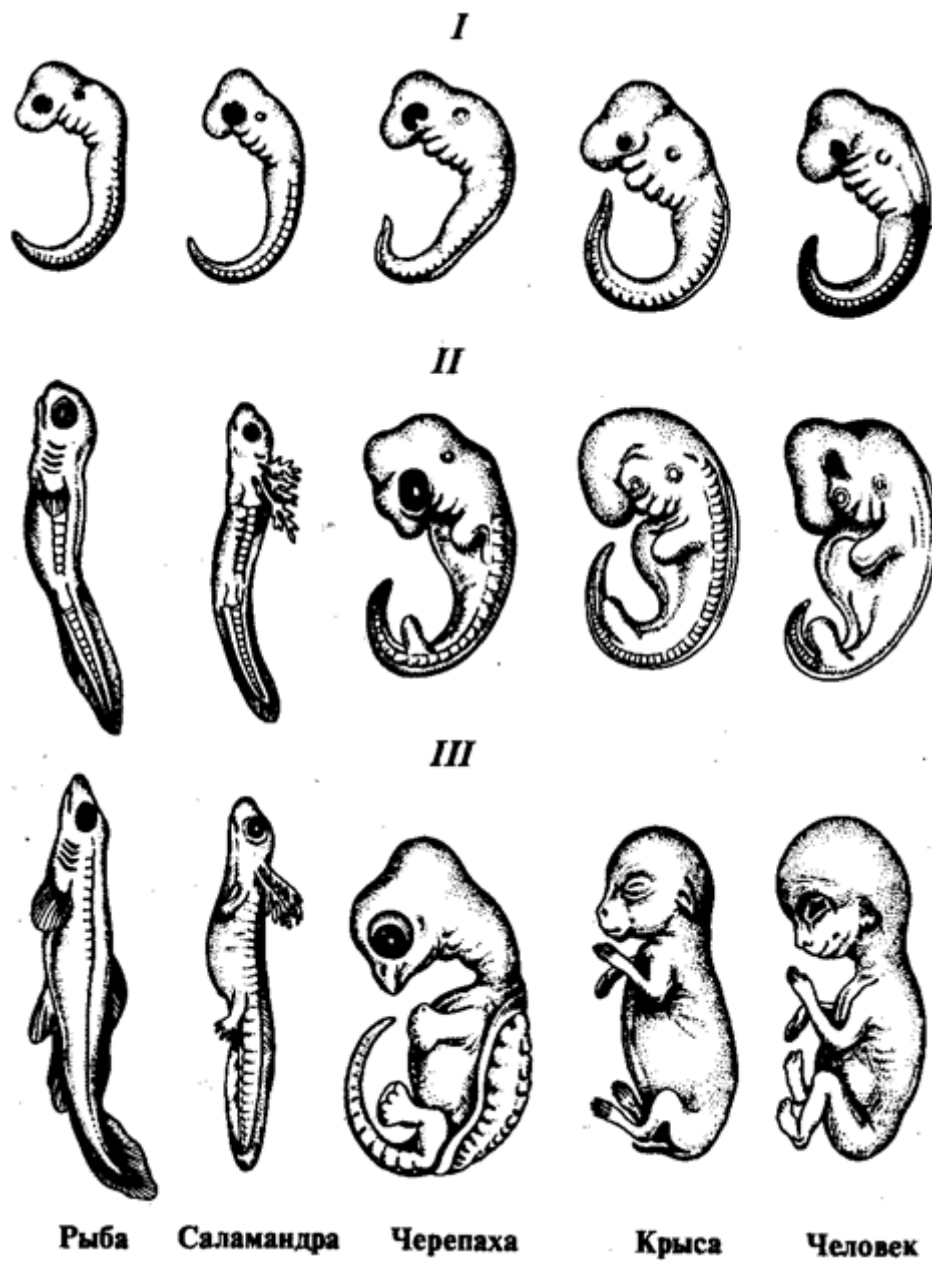
Оборудование: коллекция «Зародыши позвоночных»

Порядок выполнения работы:

Ход работы.

1. Изучить лекционный материал «Сходства зародышей представителей разных групп позвоночных как свидетельство их эволюционного родства».
2. Рассмотреть представленный рисунок "Эмбриональное развитие позвоночных животных"

Эмбриональное развитие позвоночных животных



3. Выявить черты сходства зародышей человека и других позвоночных.

4. Заполните таблицу, учитывая стадию развития

Объект изучения	Сходства	Различия
Рыба		
Рептилия		
Кролик		
Человек		

5. Вывод:

6. Ответить на вопрос: о чем свидетельствуют сходства зародышей.

Тема 3. Основы генетики и селекции

Практическая работа №5 «Составление простейших схем моногибридного и дигибридного скрещивания»

Цель: на конкретных примерах показать, как наследуются признаки, каковы условия их проявления, что необходимо знать и каких правил придерживаться при получении новых сортов культурных растений и пород домашних животных.

Оборудование: тетрадь, условия задач, ручка.

Ход работы:

1. Вспомнить основные законы наследования признаков.
2. Коллективный разбор задач на моногибридное и дигибридное скрещивание.
3. Самостоятельное решение задач на моногибридное и дигибридное скрещивание, подробно описывая ход решения и сформулировать полный ответ.
4. Коллективное обсуждение решения задач между студентами и преподавателем.
5. Сделать вывод.

Задача № 1. У крупного рогатого скота ген, обуславливающий черную окраску шерсти, доминирует над геном, определяющим красную окраску. Какое потомство можно ожидать от скрещивания гомозиготного черного быка и красной коровы?

Разберем решение этой задачи. Вначале введем обозначения. В генетике для генов приняты буквенные символы: доминантные гены обозначают прописными буквами, рецессивные — строчными. Ген черной окраски доминирует, поэтому его обозначим А. Ген красной окраски шерсти рецессивен — а. Следовательно, генотип черного гомозиготного быка будет АА. Каков же генотип у красной коровы? Она обладает рецессивным признаком, который может проявиться фенотипически только в гомозиготном состоянии (организме). Таким образом, ее генотип аа. Если бы в генотипе коровы был хотя бы один доминантный ген А, то окраска шерсти у нее не была бы красной. Теперь, когда генотипы родительских особей определены, необходимо составить схему теоретического скрещивания (см. с. 120).

Черный бык образует один тип гамет по исследуемому гену — все половые клетки будут содержать только ген А. Для удобства подсчета, выписываем только типы гамет, а не все половые клетки данного животного. У гомозиготной коровы также один тип гамет — а. При слиянии таких гамет между собой образуется один, единственно возможный генотип — Аа, т.е. все потомство будет единообразно и будет нести признак родителя, имеющего доминантный фенотип — черного быка. Таким образом, можно записать следующий ответ: при скрещивании гомозиготного черного быка и красной коровы в потомстве следует ожидать только черных гетерозиготных телят.

Практическая работа №6 «Решение генетических задач»

Цель работы: Выработать навыки применения усвоенных понятий для записи генетических схем и решения генетических задач

Оборудование: учебник, тетрадь, ручка

Порядок выполнения работы:

Задача. Выпишите гаметы организмов со следующими генотипами АаВЬСс.

При решении необходимо руководствоваться законом чистоты гамет: гамета генетически чиста, так как в нее попадает только один ген из каждой аллельной пары. Возьмем особь с генотипом АаВЬСс. Из первой пары генов — пары А — в каждую половую клетку попадает в процессе мейоза либо ген А, либо ген а. В ту же гамету из пары генов В, расположенных в другой хромосоме, поступает ген В или в. Третья пара также в каждую половую клетку поставляет доминантный ген С или его рецессивный аллель — с. Таким образом, гамета может содержать или все доминантные гены — АВС, или же рецессивные — abc, а также их сочетания: АВс, AbC, Abe, aBC, aBc, a bC.

Чтобы не ошибиться в количестве сортов гамет, образуемых организмом с исследуемым генотипом, можно воспользоваться формулой $N = 2^n$, где N — число типов гамет, а n — количество гетерозиготных пар генов. В правильности этой формулы легко убедиться на примерах: гетерозигота

Аа имеет одну гетерозиготную пару; следовательно, $N = 21 = 2$. Она образует два сорта гамет: А и а. Дигетерозигота АаВВ содержит две гетерозиготные пары: $N = 22 = 4$, формируются четыре типа гамет: АВ, Аb, аВ, ab. Тригетерозигота АаВВСс в соответствии с этим должна образовывать 8 сортов половых клеток $N = 23 = 8$), они уже выписаны выше.

Практическая работа №7 «Анализ фенотипической изменчивости»

Цель: углубить знания о норме реакции как пределе приспособительных реакций организмов; сформировать знания о статистическом ряде изменчивости признака; выработать умение экспериментально получать вариационный ряд и строить кривую нормы реакции.

Оборудование: наборы биологических объектов: семена фасоли, бобов, колосья пшеницы, листья яблони, акации и пр. не менее 30 (100) экземпляров одного вида; метр для измерения роста учащихся класса.

Ход работы:

расположите листья (или другие объекты) в порядке нарастания их длины;

измерьте длину объектов, рост одноклассников, полученные данные запишите в тетради.

Подсчитайте число объектов, имеющих одинаковую длину (рост), внесите данные в таблицу: Размер объектов V, число объектов n

Постройте вариационную кривую, которая представляет собой графическое выражение изменчивости признака; частота встречаемости признака – по вертикали; степень выраженности признака – по горизонтали.

Дайте определение терминам – изменчивость, модификационная изменчивость, фенотип, генотип, норма реакции, вариационный ряд.

Какие признаки фенотипа имеют узкую, а какие – широкую норму реакции?

Чем обусловлена широта нормы реакции, и от каких факторов она может зависеть?

Практическая работа №8 «Выявление мутагенов в окружающей среде и косвенная оценка возможного их влияния на организм»

Цель: Научиться определять источники мутагенов в быту.

Оборудование: Информационные источники. Упаковки (пакет из-под молока, сухариков, сока).

Упаковки косметической продукции (крем для рук, шампунь, дезодорант). Таблица кодов пищевых добавок

Ход работы:

Задание:

1. Изучите материал. Запишите основную информацию по плану: вещества, определение, классификация, значение для использования в производстве и для организма, особенности.

2. Рассмотрите внимательно этикетку предложенного вам продовольственного товара. Какие вещества входят в состав продукта? Есть ли в составе вещества, занесённые в список пищевых добавок?

3. Изучите этикетки различных продуктов. Выпишите названия и обозначения пищевых добавок. Используя справочный материал, определите, какие из них оказывают неблагоприятное воздействие на организм, какие безвредны. Сделайте вывод о качестве продукта и степени опасности для человека.

4. Рассмотрите внимательно этикетку предложенного вам непродовольственного товара. Какие вещества входят в состав продукции? Есть ли в составе вещества, занесённые в список канцерогенов?

5. Сделайте вывод о качестве продукта и степени опасности для человека.

Контрольные вопросы:

1. Что такое мутации?

2. Каковы причины мутаций?

3. Какие вещества называют мутагенами?

4. Что такое пищевые добавки?
5. Что такое биологически активные добавки?
6. Что такое индекс E?
7. Какое воздействие могут оказывать мутагены на организм человека?

Тема 4. Происхождение и развитие жизни на Земле. Эволюционное учение

Практическая работа №9 «Описание особей одного вида по морфологическому критерию»

Цель: используя морфологический критерий, определить названия видов растений, относящихся к одному семейству.

Оборудование: гербарные или живые образцы растений одного вида.

Ход работы:

Рассмотрите предложенные образцы. Определите при помощи учебника ботаники, к какому семейству они относятся. Какие черты строения позволяют отнести их к одному семейству? Пользуясь карточкой-определителем, определите названия видов растений, предложенных для работы.

Заполните таблицу: «Название семейства и общие признаки семейства»

№ растения	Признаки вида	Название вида	Первое растение	Второе растение
Сделайте вывод о достоинстве и недостатках морфологического критерия в определении вида.				

1. Дайте определение терминам – эволюция, вид?
2. Перечислите основные критерии вида и дайте им краткую характеристику?

Практическая работа №10 «Приспособление организмов к разным средам обитания (водной, наземно-воздушной, почвенной)»

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

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

Ход работы:

1. Рассмотрите растения двух видов, запишите их названия, составьте морфологическую характеристику растений каждого вида, т. е. опишите особенности их внешнего строения (особенности листьев, стеблей, корней, цветков, плодов).
2. Сравните растения двух видов, выявите черты сходства и различия. Чем объясняются сходства (различия) растений?
3. Определите среду обитания растения или животного, предложенного вам для исследования. Выявите черты его приспособленности к среде обитания. Выявите относительный характер приспособленности. Полученные данные занесите в таблицу: «Приспособленность организмов и её относительность».

Таблица №1 Приспособленность организмов и её относительность

Название вида	Среда обитания	Черты приспособленности к среде обитания
4. Изучив все предложенные организмы и заполнив таблицу, на основании знаний о движущих силах эволюции объясните механизм возникновения приспособлений и запишите общий вывод.		

Вопросы:

1. Что такое вид?
2. Критерии вида?
3. В чем заключается относительность приспособленности организмов?

4. Каков механизм образования приспособлений?

Практическая работа №11 «Анализ и оценка различных гипотез о происхождении жизни»

Цель работы: Научиться делать сравнительный анализ текста и вести диалог.

Оборудование: учебники различных авторов, тетрадь, ручка.

Ход работы:

1. Прочитайте материал по заданной тематике.
2. Запишите основные моменты каждой гипотезы.
3. Сделайте вывод

Название гипотезы или теории	Сущность	Наша группа считает, что...
1. гипотеза - самозарождение жизни		
2. гипотеза - стационарного состояния		
3. гипотеза панспермии		
4. химическая гипотеза		
5. гипотеза креационизма		

Тема 5. Происхождение человека

Практическая работа №12 «Анализ и оценка различных гипотез о происхождении человека»

Цель: познакомиться с различными гипотезами происхождения человека.

Ход работы:

1. Прочитать текст «Гипотезы происхождения человека» учебника
2. Заполнить таблицу:

Ф.И.О. ученого

или философа Представления о происхождении человека

Сократ

Аристотель

К.Линней

Ж.Б.Ламарк.

Ч.Дарвин.

Ф. Энгельс

3. Ответить на вопрос: Какие взгляды на происхождение человека вам ближе всего? Почему?
4. Вывод

Тема 6. Основы экологии

Практическая работа №13 «Описание антропогенных изменений в естественных природных ландшафтах своей местности»

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

Оборудование: красная книга растений

Порядок выполнения работы:

Ход работы

1. Прочитайте о видах растений и животных, занесенных в Красную книгу: исчезающие, редкие, сокращающие численность по вашему региону.
2. Какие вы знаете виды растений и животных, исчезнувшие в вашей местности.
3. Приведите примеры деятельности человека, сокращающие численность популяций видов. Объясните причины неблагоприятного влияния этой деятельности, пользуясь знаниями по биологии.
4. Сделайте вывод: какие виды деятельности человека приводит к изменению в экосистемах.

Практическая работа №14 «Сравнительное описание одной из естественных природных систем (например, леса) и какой-нибудь агроэкосистемы (например, пшеничного поля)»

Цель работы: Закрепление знаний о строении, свойствах и устойчивости природных и антропогенных экосистем.

Оборудование: фотографии и видеоматериалы (продолжительность 2-3 мин.) природных и искусственных экосистем.

Ход работы: Сравните данные экосистемы и заполните таблицу.

Оформление:

Характеристика	Природная экосистема	Агроэкосистема	Разнообразие видов.
----------------	----------------------	----------------	---------------------

Практическая работа №15 «Описание и практическое создание искусственной экосистемы (пресноводный аквариум)»

Цель: На примере пресноводного аквариума закрепить знания учащихся об экосистемах и их свойствах

Ход работы:

Каждый живой организм живет в окружении множества других, вступая с ними в самые разнообразные отношения как с положительными, так и с отрицательными для себя последствиями, и, в конечном счете, не может существовать без этого окружения. Связь с другими организмами обеспечивает питание и размножение; возможность защиты, смягчает неблагоприятные условия среды. В тоже время биотическое окружение – это и опасность ущерба или гибели. В состав биоценоза всегда входит много (до нескольких тысяч) видов самого разного уровня организации - от бактерий до позвоночных.

1. Дайте определение понятию: экосистеме и биоценоз.
2. Перечислите составляющее искусственной экосистемы - пресноводный аквариум и назовите функции каждого звена экосистемы

Практическая работа №16 «Решение экологических задач»

Цель работы: Закрепить знания о том, что энергия, заключенная в пище, передается от первоначального источника через ряд организмов, что такой ряд организмов называется цепью питания сообщества, а каждое звено данной цепи – трофическим уровнем.

Ход работы:

Задачи

1. На основании правила экологической пирамиды определите, сколько нужно зерна, чтобы в лесу вырос один филин массой 3.5 кг, если цепь питания имеет вид: зерно злаков -> мышь -> полевка -> хорек -> филин.
2. На основании правила экологической пирамиды определите, сколько орлов может вырасти при наличии 100 т злаковых растений, если цепь питания имеет вид: злаки -> кузнечики-> лягушки-> змеи-> орел.
3. На основании правила экологической пирамиды определите, сколько орлов может вырасти при наличии 100 т злаковых растений, если цепь питания имеет вид: злаки -> кузнечики -> насекомоядные птицы -> орел.

4. Какие из перечисленных организмов экосистемы тайги относят к продуцентам, первичным консументам, вторичным консументам: бактерии гниения, лось, ель, заяц, волк, лиственница, рысь? Составьте цепь питания из 4 или 5 звеньев.