

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ  
РЕСПУБЛИКИ МАРИЙ ЭЛ  
«КОЛЛЕДЖ ИНДУСТРИИ И ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА»

**Согласовано**

Цикловой методической комиссией  
общеобразовательных дисциплин и  
дисциплин цикла ОГСЭ и ЕН  
Протокол № 1 от «01» 09 2020г.

Председатель



В.В. Грачева

**Утверждаю**

Зам. директора по УР



Е.Д. Васюкова  
«01» 09 2020г.

Э.А.Казакова

Методические указания по выполнению практических занятий

ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

ОУД.10 БИОЛОГИЯ

Специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений

очной формы обучения

Козьмодемьянск, 2020

Методические указания по выполнению практических занятий по учебной дисциплине ОУД.10 Биология разработаны для студентов по специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений

Разработчик: Казакова Эмма Анатольевна, преподаватель дисциплин общеобразовательного цикла Государственного бюджетного профессионального образования Республики Марий Эл «Колледж индустрии и предпринимательства»

Рекомендована цикловой методической комиссией преподавателей общеобразовательных дисциплин и дисциплин цикла ОГСЕ и ЕН Государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения Республики Марий Эл «Колледж индустрии и предпринимательства»

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Целью учебной дисциплины «Биология» является реализация требований к освоению соответствующих общих компетенций на основе систематизации практических навыков студентов и формирования у студентов системных знаний, умений и практических навыков.

Данная дисциплина преподается студентам направления специальности 08.02.01

Строительство и эксплуатация зданий и сооружений на первом курсе обучения во втором семестре.

В рамках реализации рабочей программы учебной дисциплины ОУД.10 Биология предусматривается проведение практических занятий в объеме 8 часов.

При оценке практического занятия учитывают:

| <i>Результаты обучения<sup>1</sup></i>  | <i>Критерии оценки</i>   | <i>Методы оценки</i>   |
|---|--|--|
| <p><i>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины</i></p> <p>организовывать и проводить индивидуальную исследовательскую деятельность по биологии (или разрабатывать индивидуальный проект):<br/>выдвигать гипотезы, планировать работу, отбирать и преобразовывать необходимую информацию, проводить эксперименты, интерпретировать результаты, делать выводы на основе полученных результатов, представлять продукт своих исследований;<br/>прогнозировать последствия собственных исследований с учетом этических норм и экологических требований;<br/>выделять существенные особенности жизненных циклов представителей разных отделов</p> | <p><i>Характеристики демонстрируемых знаний, которые могут быть проверены</i></p> <p>организовывает и проводит индивидуальную исследовательскую деятельность по биологии (или разрабатывает индивидуальный проект):<br/>выдвигать гипотезы, планировать работу, отбирать и преобразовывать необходимую информацию, проводить эксперименты, интерпретировать результаты, делать выводы на основе полученных результатов, представлять продукт своих исследований;<br/>прогнозирует последствия собственных исследований с учетом этических норм и экологических требований;</p> | <p><i>Какими процедурами производится оценка</i></p> <p>Фронтальный опрос,<br/>Устный опрос</p> <p>Тесты по темам,</p> |

<sup>1</sup> В ходе оценивания могут быть учтены личностные результаты

|   |  |  |
|---|--|--|
| <p>растений и типов животных; изображать циклы развития в виде схем;</p> <p>анализировать и использовать в решении учебных и исследовательских задач информацию о современных исследованиях в биологии, медицине и экологии;</p> <p>аргументировать необходимость синтеза естественно-научного и социогуманитарного знания в эпоху информационной цивилизации;</p> <p>моделировать изменение экосистем под влиянием различных групп факторов окружающей среды;</p> <p>выявлять в процессе исследовательской деятельности последствия антропогенного воздействия на экосистемы своего региона, предлагать способы снижения антропогенного воздействия на экосистемы;</p> <p>использовать приобретенные компетенции в практической деятельности и повседневной жизни для приобретения опыта деятельности, предшествующей профессиональной, в основе которой лежит биология как учебный предмет.</p> | <p>выделяет существенные особенности жизненных циклов представителей разных отделов растений и типов животных; изображать циклы развития в виде схем;</p> <p>анализирует и использовать в решении учебных и исследовательских задач информацию о современных исследованиях в биологии, медицине и экологии;</p> <p>аргументирует необходимость синтеза естественно-научного и социогуманитарного знания в эпоху информационной цивилизации;</p> <p>моделирует изменение экосистем под влиянием различных групп факторов окружающей среды;</p> <p>выявляет в процессе исследовательской деятельности последствия антропогенного воздействия на экосистемы своего региона, предлагать способы снижения антропогенного воздействия на экосистемы;</p> <p>- использует приобретенные компетенции в практической деятельности и повседневной жизни для приобретения опыта деятельности, предшествующей профессиональной, в основе</p> |  |
|---|--|--|

|  | которой лежит биология как учебный предмет.   |   |
|--|---|---|
| <p><i>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины</i></p> <p>оценивать роль биологических открытий и современных исследований в развитии науки и в практической деятельности людей;</p> <p>оценивать роль биологии в формировании современной научной картины мира, прогнозировать перспективы развития биологии;</p> <p>устанавливать и характеризовать связь основополагающих биологических понятий (клетка, организм, вид, экосистема, биосфера) с основополагающими понятиями других естественных наук;</p> <p>обосновывать систему взглядов на живую природу и место в ней человека, применяя биологические теории, учения, законы, закономерности, понимать границы их применимости;</p> <p>проводить учебно-исследовательскую деятельность по биологии: выдвигать гипотезы, планировать работу, отбирать и преобразовывать необходимую информацию, проводить эксперименты,</p> | <p><i>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины</i></p> <p>оценивает роль биологических открытий и современных исследований в развитии науки и в практической деятельности людей;</p> <p>оценивает роль биологии в формировании современной научной картины мира, прогнозировать перспективы развития биологии;</p> <p>устанавливает и характеризует связь основополагающих биологических понятий (клетка, организм, вид, экосистема, биосфера) с основополагающими понятиями других естественных наук;</p> <p>обосновывает систему взглядов на живую природу и место в ней человека, применяя биологические теории, учения, законы, закономерности, понимать границы их применимости;</p> <p>проводит учебно-исследовательскую деятельность по биологии: выдвигать гипотезы, планировать работу, отбирать</p> | <p><i>Оценка результатов выполнения практической работы</i></p> <p><i>Экспертное наблюдение за ходом выполнения практической работы</i></p> |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <p>интерпретировать результаты, делать выводы на основе полученных результатов;</p> <p>выявлять и обосновывать существенные особенности разных уровней организации жизни;</p> <p>устанавливать связь строения и функций основных биологических макромолекул, их роль в процессах клеточного метаболизма;</p> <p>решать задачи на определение последовательности нуклеотидов ДНК и иРНК (мРНК), антикодонов тРНК, последовательности аминокислот в молекуле белка, применяя знания о реакциях матричного синтеза, генетическом коде, принципе комплементарности;</p> <p>делать выводы об изменениях, которые произойдут в процессах матричного синтеза в случае изменения последовательности нуклеотидов ДНК;</p> <p>сравнивать фазы деления клетки; решать задачи на определение и сравнение количества генетического материала (хромосом и ДНК) в клетках многоклеточных организмов в разных фазах клеточного цикла;</p> | <p>и преобразовывать необходимую информацию, проводить эксперименты, интерпретировать результаты, делать выводы на основе полученных результатов;</p> <p>выявляет и обосновывает существенные особенности разных уровней организации жизни;</p> <p>устанавливает связь строения и функций основных биологических макромолекул, их роль в процессах клеточного метаболизма;</p> <p>решает задачи на определение последовательности нуклеотидов ДНК и иРНК (мРНК), антикодонов тРНК, последовательности аминокислот в молекуле белка, применяя знания о реакциях матричного синтеза, генетическом коде, принципе комплементарности;</p> <p>делает выводы об изменениях, которые произойдут в процессах матричного синтеза в случае изменения последовательности нуклеотидов ДНК;</p> <p>сравнивает фазы деления клетки; решать задачи на определение и сравнение</p> |  |
|---|--|--|

|   |   |  |
|---|---|--|
| <p>         выявлять существенные признаки строения клеток организмов разных царств живой природы, устанавливать взаимосвязь строения и функций частей и органоидов клетки;       </p> <p>         обосновывать взаимосвязь пластического и энергетического обменов; сравнивать процессы пластического и энергетического обменов, происходящих в клетках живых организмов;       </p> <p>         определять количество хромосом в клетках растений основных отделов на разных этапах жизненного цикла;       </p> <p>         решать генетические задачи на дигибридное скрещивание, сцепленное (в том числе сцепленное с полом) наследование, анализирующее скрещивание, применяя законы наследственности и закономерности сцепленного наследования;       </p> <p>         раскрывать причины наследственных заболеваний, аргументировать необходимость мер предупреждения таких заболеваний;       </p> <p>         сравнивать разные способы размножения организмов;       </p> <p>         характеризовать основные этапы онтогенеза организмов;       </p> <p>         выявлять причины и       </p> | <p>         количества генетического материала (хромосом и ДНК) в клетках многоклеточных организмов в разных фазах клеточного цикла;       </p> <p>         выявляет существенные признаки строения клеток организмов разных царств живой природы, устанавливать взаимосвязь строения и функций частей и органоидов клетки;       </p> <p>         обосновывает взаимосвязь пластического и энергетического обменов; сравнивать процессы пластического и энергетического обменов, происходящих в клетках живых организмов;       </p> <p>         определяет количество хромосом в клетках растений основных отделов на разных этапах жизненного цикла;       </p> <p>         решает генетические задачи на дигибридное скрещивание, сцепленное (в том числе сцепленное с полом) наследование, анализирующее скрещивание, применяя законы наследственности и закономерности сцепленного наследования;       </p> <p>         раскрывает причины наследственных заболеваний,       </p> |  |
|---|---|--|

|  |   |  |
|--|---|--|
| <p>существенные признаки<br/>модификационной и<br/>мутационной изменчивости;<br/>обосновывать роль<br/>изменчивости в естественном и<br/>искусственном отборе;<br/>обосновывать значение<br/>разных методов селекции в<br/>создании сортов растений, пород<br/>животных и штаммов<br/>микроорганизмов;<br/>обосновывать причины<br/>изменяемости и многообразия<br/>видов, применяя синтетическую<br/>теорию эволюции;<br/>характеризовать популяцию<br/>как единицу эволюции, вид как<br/>систематическую категорию и<br/>как результат эволюции;<br/>устанавливать связь<br/>структуры и свойств<br/>экосистемы;<br/>составлять схемы переноса<br/>веществ и энергии в экосистеме<br/>(сети питания), прогнозировать<br/>их изменения в зависимости от<br/>изменения факторов среды;<br/>аргументировать собственную<br/>позицию по отношению к<br/>экологическим проблемам и<br/>поведению в природной среде;<br/>обосновывать необходимость<br/>устойчивого развития как<br/>условия сохранения биосферы;<br/>оценивать практическое и</p> | <p>аргументировать<br/>необходимость мер<br/>предупреждения таких<br/>заболеваний;<br/>сравнивает разные способы<br/>размножения организмов;<br/>характеризует основные<br/>этапы онтогенеза организмов;<br/>выявляет причины и<br/>существенные признаки<br/>модификационной и<br/>мутационной изменчивости;<br/>обосновывать роль<br/>изменчивости в естественном<br/>и искусственном отборе;<br/>обосновывает значение<br/>разных методов селекции в<br/>создании сортов растений,<br/>пород животных и штаммов<br/>микроорганизмов;<br/>обосновывает причины<br/>изменяемости и многообразия<br/>видов, применяя<br/>синтетическую теорию<br/>эволюции;<br/>характеризует популяцию<br/>как единицу эволюции, вид<br/>как систематическую<br/>категорию и как результат<br/>эволюции;<br/>устанавливает связь<br/>структуры и свойств<br/>экосистемы;<br/>составляет схемы переноса<br/>веществ и энергии в</p> |  |
|--|---|--|



|   |   |                         |
|---|---|-------------------------|
| <p>этическое значение современных исследований в биологии, медицине, экологии, биотехнологии; обосновывать собственную оценку; выявлять в тексте биологического содержания проблему и аргументированно ее объяснять; представлять биологическую информацию в виде текста, таблицы, схемы, графика, диаграммы и делать выводы на основании представленных данных; преобразовывать график, таблицу, диаграмму, схему в текст биологического содержания.</p> | <p>экосистеме (сети питания), прогнозировать их изменения в зависимости от изменения факторов среды; аргументирует собственную позицию по отношению к экологическим проблемам и поведению в природной среде; обосновывает необходимость устойчивого развития как условия сохранения биосферы; оценивает практическое и этическое значение современных исследований в биологии, медицине, экологии, биотехнологии; обосновывать собственную оценку; выявляет в тексте биологического содержания проблему и аргументированно ее объяснять; - представляет биологическую информацию в виде текста, таблицы, схемы, графика, диаграммы и делать выводы на основании представленных данных; преобразовывать график, таблицу, диаграмму, схему в текст биологического содержания.</p> |                         |
| <p><i>Перечень личностных результатов, осваиваемых в рамках дисциплины</i></p> <p>ЛР 9</p> <p>ЛР 10</p>   | <p>Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависимости</p>   | <p><i>портфолио</i></p> |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <p>от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д.</p> <p>Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях</p> <p>Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой</p> |  |
|--|--|--|

### Методические указания по выполнению практических работ

#### Практическая работа № 1

#### «Изучение клеток растений и животных на готовых микропрепаратах под микроскопом и их описание».

##### Цель:

рассмотреть клетки растений и животных на готовых микропрепаратах, находить черты сходства и отличия в строении растительных и животных клеток.

##### Оборудование:

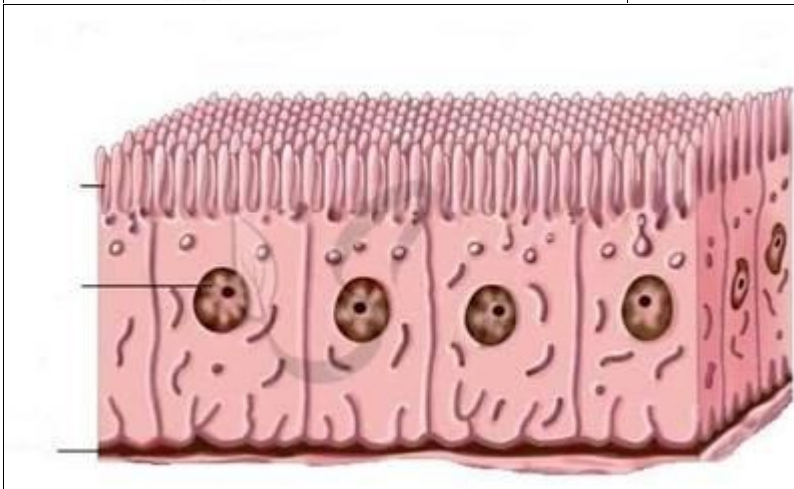
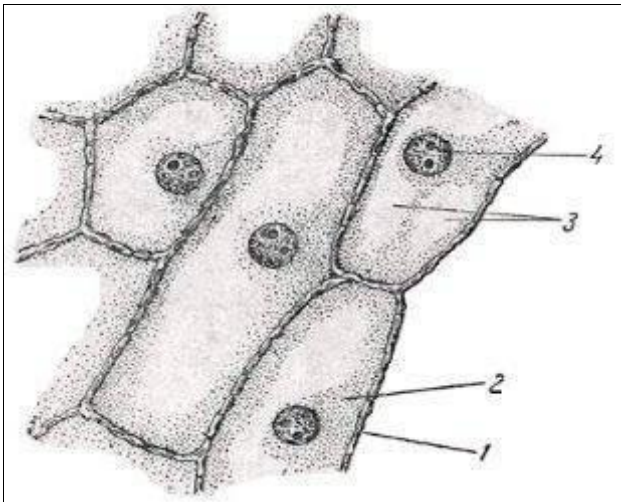
микроскоп, готовые микропрепараты растительной (клетки эпидермиса лука), животной (эпителиальная ткань) клеток, учебник, таблицы.

##### Ход работы

1. Рассмотрите рис. 1, определите и запишите, под какими цифрами изображены растительные и животные клетки.



- 1 - клетки эпителия кишечника;
- 2 – бактерии (кокки, кишечная палочка, спираиллы со жгутиками на концах тела);
- 3 – диатомовая водоросль;
- 4 – мышечная клетка;
- 5 – нервная клетка;
- 6 – одноклеточная водоросль
- 7 – клетки печени;
- 8 – инфузория;
- 9 – эритроциты человека;
- 10 – клетки эпидермиса лука;
- 11 – жгутиконосец.



2. Зарисуйте клетки эпителия кишечника и клетки эпидермиса лука, подпишите детали их строения.

3. Рассмотрите рис. 4, найдите черты сходства и отличия в строении растительной и животной клетки, данные занесите в таблицу.

Сравнение строения клеток растений и животных

| Органоиды клеток | Растительная клетка | Животная клетка |
|------------------|---------------------|-----------------|
| 1                |                     |                 |
| 2                |                     |                 |
| 10               |                     |                 |



#### 4. Вывод

#### Практическая работа №2 на тему: «Решение генетических задач».

**Цель:** Обобщить знания о материальных основах наследственности и изменчивости, закрепить знания по решению разных типов генетических задач, отработать символику и терминологию, необходимые для решения задач, продолжать учиться работать в группах.

#### Задачи:

- **Образовательная:** обобщить ранее изученный материал по пройденной теме, определить степень усвоения. Продолжить формирование умений и навыков по решению генетических задач, подготовку к ЕГЭ.
- **Развивающая:** развивать умение сравнивать (на примере сравнения фенотипов и генотипов особей, гомозигот и гетерозигот, моногибридного, дигибридного, анализирующего скрещивания, сцепленного наследования, сцепленного с полом наследования, и решение задач на группы крови умение анализировать (умения планировать экспериментальную практическую деятельность, выдвигать гипотезу на основе мысленного эксперимента) умения обобщать и устанавливать закономерности при анализе обобщающих схем.
- **Воспитательная:** развивать внутреннюю мыслительную активность и самостоятельность при решении генетических задач разного уровня сложности; развивать коммуникативные способности учащихся на уроке при работе в группах, взаимопроверке, самоконтроле, воспитывать культуру умственного труда. Поддержать интерес к предмету.

**Тип урока:** Закрепление ЗУН.

**Вид урока:** практикум.

**Методы:** репродуктивные, частично- поисковые.

**Форма организации деятельности учащихся - групповая.**

**Оборудование и материалы:** презентация, карточки- задания.

**Структура урока:** все задания подразделяются на пять блока в соответствии с требованиями программы.

1. блок- решение задач на моногибридное скрещивание и анализирующее скрещивание.
2. блок – решение задач на дигибридное скрещивание.
3. блок – решение задач на сцепленное наследование.

4.блок – решение задач на сцепленное с полом наследование.

5 блок- решение задач на группы крови.

### Блок1.

#### Задача1 .

Известно, что отсутствие полос у арбузов - рецессивный признак. Какое потомство получится при скрещивании двух гетерозиготных растений с полосатыми арбузами?

#### Решение:

A - ген полосатости арбуза

a - ген отсутствия полосатости у арбуза

Генотип гетерозиготного растения - Aa (гаметы A, a). при скрещивании двух гетерозигот в потомстве будет наблюдаться расщепление по фенотипу в отношении 3:1.

Анализ скрещивания подтверждает это утверждение.

Схема скрещивания

|                |                         |                          |                          |
|----------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|
| P:             | ♀ Aa<br>+ полосатый     | x                        | ♂ Aa<br>полосатый        |
| G:             | A, a                    |                          | A, a                     |
| F <sub>1</sub> | AA,<br>полосатый<br>25% | 2Aa,<br>полосатый<br>50% | aa<br>бесполосный<br>25% |

#### Ответ:

25% - растения с полосатыми плодами с генотипом AA,

50% - растения с полосатыми плодами с генотипом Aa,

25% - растения с бесполосными арбузами с генотипом aa.

#### Задача2.

У человека ген, вызывающий одну из форм наследственной глухонемоты, рецессивен по отношению к гену нормального слуха. От брака глухонемой женщины с абсолютно здоровым мужчиной родился здоровый ребенок. Определите генотипы всех членов семьи.

#### Решение:

A - ген нормального развития слуха;

a - ген глухонемоты.

Так как женщина страдает глухонемой, то её генотип - aa (гаметы a). Мужчина абсолютно здоров, значит он гомозиготен по доминантному гену A, генотип AA (гаметы A). У гомозиготных родителей по доминантному и рецессивному гену (A) всё потомство будет здоровым.

Анализ скрещивания подтверждает это утверждение.

Схема скрещивания

|                  |                      |                      |                |
|------------------|----------------------|----------------------|----------------|
| P:               | ♀ aa<br>+ глухонемая | x                    | ♂ AA<br>здоров |
| G:               | a                    |                      | A              |
| F <sub>1</sub> : |                      | Aa<br>здоров<br>100% |                |

#### Ответ:

Схема решения задачи включает:

1) генотип глухонемой матери aa (гаметы a),

2) генотип отца AA (гаметы A),

3) генотип ребёнка Aa.

### Задача 3.

Комолость (безрогость) у рогатого скота доминирует над рогатостью. Комолый бык был скрещён с рогатой коровой. От скрещивания появились два телёнка - рогатый и комолый. Определите генотипы всех животных.

#### Решение:

A - ген комолости (безрогости) рогатого скота;

a - ген рогатости.

Эта задача на моногибридное скрещивание, так как скрещиваемые организмы анализируют по одной паре признаков.

Так как от скрещивания комолого быка и рогатой коровы появилось потомство - рогатый и комолый телёнок, то комолый бык был гетерозиготен по гену (A), потому что у рогатого телёнка один ген (a) появился от рогатой коровы, а другой от комолого быка, значит генотипы родителей: комолый бык - Aa (гаметы A, a), корова - aa (гаметы a). От скрещивания гетерозиготного быка с гомозиготной по рецессивному гену коровы может появиться потомство по фенотипу в отношении 1:1.

Анализ скрещивания подтверждает это утверждение.

Схема скрещивания

|                  |         |   |                           |
|------------------|---------|---|---------------------------|
| P:               | ♀ aa    | x | ♂ Aa                      |
|                  | рогатая |   | комолый                   |
| G:               | a       |   | A, a                      |
| F <sub>1</sub> : | Aa,     |   | aa                        |
|                  | комолый |   | рогатый                   |
|                  | 50%     |   | 50%                       |
|                  | 1       | : | 1 (отношение по фенотипу) |

#### Ответ:

Схема решения задачи включает:

- 1) генотип коровы aa (гаметы a),
- 2) генотип быка Aa (гаметы A, a),
- 3) генотип комолого телёнка Aa,
- 4) генотип рогатого телёнка aa.

## Блок 2.

### Задача 4.

У кур чёрный цвет оперения доминирует над красным, наличие гребня над его отсутствием. Гены, кодирующие эти признаки, располагаются в разных парах хромосом. Красный петух, имеющий гребень, скрещивается с чёрной курицей без гребня. Получено многочисленное потомство, половина которого имеет чёрное оперение и гребень, а половина - красное оперение и гребень. Каковы генотипы родителей?

#### Решение:

A - ген чёрного оперения,

a - ген красного оперения

B - ген, отвечающий за формирование гребня

b - ген, отвечающий за отсутствие гребня.

Петух гомозиготен по рецессивному гену окраски оперения (aa), а курица - по рецессивному гену формирования гребня (bb). Так как по доминантному признаку



окраски оперения (А) половина потомства чёрные, половина - красные, то чёрная курица гетерозиготна по окраске оперения (Аа), значит её генотип - Ааbb. По доминантному признаку формирования гребня всё потомство имеет гребень, значит петух гомозиготен по признаку наличия гребня (ВВ). Поэтому генотип петуха - ааВВ.

Анализ проведённого скрещивания подтверждает наши рассуждения.

Схема скрещивания

|   |                                      |  |                                       |                                       |
|---|--------------------------------------|--|---------------------------------------|---------------------------------------|
| <p>Р: ♀ Ааbb<br/>+ чёрная,<br/>без гребня</p> | x                                    | <p>♂ ааВВ<br/>красный,<br/>с гребнем</p> |                                       |                                       |
| Г:  | Ab, ab                               | aB, ab                                   |                                       |                                       |
| F <sub>1</sub> :                              | AaBb,<br>чёрный,<br>с гребнем<br>25% | Aabb,<br>чёрный,<br>без гребня<br>25%    | aaBb,<br>красный,<br>с гребнем<br>25% | aabb<br>красный,<br>без гребня<br>25% |

Фенотип: чёрный : красный = 1:1 ; с гребнем : без гребня = 1:1

Ответ:

- 1) Генотип петуха ааВВ.
- 2) Генотип курицы Ааbb.

Задача 5.

Скрещивались две породы тутового шелкопряда, которые отличались двумя признаками: полосатые гусеницы плели белые коконы, а одноцветные гусеницы плели жёлтые коконы. В поколении F<sub>1</sub> все гусеницы были полосатые и плетущие жёлтые коконы. В поколении F<sub>2</sub> наблюдалось расщепление:

3117 - полосатые гусеницы, плетущие жёлтые коконы,

1067 - полосатые гусеницы, плетущие белые коконы,

1049 - одноцветные с жёлтыми коконами,

351 - одноцветные с белыми коконами.

Определите генотипы исходных форм и потомства F<sub>1</sub> и F<sub>2</sub>.

Решение:

Эта задача на дигибридное скрещивание (независимое наследование признаков при дигибридном скрещивании), так как гусеницы анализируются по двум признакам: окраске тела (полосатая и одноцветная) и окраске кокона (жёлтая и белая). Эти признаки обусловлены двумя разными генами. Поэтому для обозначения генов возьмем две буквы алфавита: "А" и "В". Гены расположены в аутосомах, поэтому будем обозначать их только с помощью этих букв, без использования символов Х- и Y- хромосом. Гены, отвечающие за анализируемые признаки, не сцеплены друг с другом, поэтому будем использовать генную запись скрещивания. Так как при скрещивании двух пород тутового шелкопряда, отличающихся друг от друга по двум признакам, получено потомство одинаковое по фенотипу, то при скрещивании были взяты особи гомозиготные или по доминантному, или по рецессивному признаку по отношению друг к другу. Сначала определим какие признаки являются доминантными, а какие рецессивными. В поколении F<sub>1</sub> все гусеницы тутового шелкопряда были полосатые и плетущие жёлтые коконы, значит, полосатость гусениц (А) является доминантным признаком, а одноцветность (а) - рецессивный, а жёлтая окраска (В) доминирует над белой (b). Отсюда:

А - ген полосатости гусениц;

а - ген одноцветной окраски гусениц;



V - ген жёлтого кокона;

v - ген белого кокона.

Определим генотипы потомства:

Схема первого скрещивания.

P: ♀ AA**bb** × ♂ aa**BB**  
♀ полосатые, белые коконы      ♂ одноцветные, жёлтые коконы

G:      Ab,                                  aB

F<sub>1</sub>:                      AaBb,  
                            полосатые,  
                            жёлтые коконы

биология, егэ, рецессивный признак, комолость, шизофрения, дигибридное скрещивание, аутосомно-доминантный тип наследования признака, аутосомно-рецессивный тип наследования признака, пробанд.

Генотип потомства F<sub>1</sub> - AaBb (гаметы AB, Ab, aB, ab).

Согласно третьему закону Менделя, при дигибридном скрещивании наследование обоих признаков осуществляется независимо друг от друга, а в потомстве дигетерозигот наблюдается расщепление по фенотипу в пропорции 9:3:3:1 (9 A<sub>-</sub>B<sub>-</sub>, 3 aaB<sub>-</sub>, 3 A<sub>-</sub>bb, 1 aabb, где (-) в данном случае обозначает, что ген может находиться либо в доминантном, либо в рецессивном состоянии). По генотипу расщепление будет осуществляться в соотношении 4:2:2:2:1:1:1:1 (4 AaBb, 2 AABb, 2 AaBB, 2 Aabb, 2 aaBb, 1 AAbb, 1 AaBB, 1 aaBB, 1 aabb).

Анализ скрещивания подтверждает эти рассуждения.

Теперь определим генотипы потомства, проведя анализ скрещивания родительских растений:

Схема второго скрещивания.

P: ♀ AaVb X ♂ AaVb  
 + полосатые, жёлтые коконы      + полосатые, жёлтые коконы

G: AV, Ab, aV, ab      AV, Ab, aV, ab

F<sub>2</sub>

| Гаметы: | ♂                                      | AV                                     | Ab                                     | aV                                     | ab                                     |
|---------|--|--|--|--|--|
| ♀       | +                                      | AAVV<br>полосатые,<br>жёлтые<br>коконы | AAVb<br>полосатые,<br>жёлтые<br>коконы | AaVV<br>полосатые,<br>жёлтые<br>коконы | AaVb<br>полосатые,<br>жёлтые<br>коконы |
| Ab      | AAVb<br>полосатые,<br>жёлтые<br>коконы | AAbb<br>полосатые,<br>белые<br>коконы  | AaVb<br>полосатые,<br>жёлтые<br>коконы | Aabb<br>полосатые,<br>белые<br>коконы  |  |
| aV      | AaVV<br>полосатые,<br>жёлтые<br>коконы | AaVb<br>полосатые,<br>жёлтые<br>коконы | aaVV<br>одноцветн.<br>жёлтые<br>коконы | aaVb<br>одноцветн.<br>жёлтые<br>коконы |  |
| ab      | AaVb<br>полосатые,<br>жёлтые<br>коконы | Aabb<br>полосатые,<br>белые<br>коконы. | aaVb<br>одноцветн.<br>жёлтые<br>коконы | aabb<br>одноцветн.<br>белые<br>коконы  |  |

**Ответ:**

1) Доминантными являются гены полосатой окраски гусениц и жёлтой окраски коконов, Согласно первому закону Менделя генотипы исходных форм (P) - AAbb (гаметы Ab) и aaVV (гаметы aV), единообразное потомство F<sub>1</sub> - AaVb (гаметы AV, Ab, aV, ab).

2) В потомстве F<sub>2</sub> наблюдается расщепление близкое к 9:3:3:1. Полосатые особи с жёлтыми коконами имели генотипы 1AABB, 2AaBV, 2AABb, 4AaVb. Полосатые с белыми коконами AAbb, 2Aabb, одноцветные с жёлтыми коконами - aaVV и 2aaVb, одноцветные с белыми коконами aabb.

**Задача 6.**

У львиного зева красная окраска цветка неполно доминирует над белой. Гибридное растение имеет розовую окраску. Узкие листья неполно доминируют над широкими. У гибридов листья имеют среднюю ширину. Какое потомство получится от скрещивания растения с красными цветками и средними листьями с растением, имеющим розовые цветки и средние листья?

**Решение:**

A - красная окраска цветка,

a - белая окраска цветка,

Aa – розовая окраска цветка,

B - узкие листья,

b - широкие листья,

Bb - средняя ширина листьев.

Первое растение с красной окраской цветка является гомозиготой по доминантному признаку, потому что при неполном доминировании растение с доминантным фенотипом - гетерозигота (AA). При неполном доминировании средние листья имеет растение - гетерозигота по признаку формы листьев (Bb), значит генотип первого растения - AABb (гаметы AB, Ab).

Второе растение дигетерозигота, так как имеет промежуточный фенотип по обоим признакам, значит его генотип - AaBb (гаметы AB, Ab, aB, ab).

Анализ скрещивания подтверждает это утверждение.

### Схема скрещивания

P: ♀ AABb X ♂ AaBb  
 красные, средние      розовая, средние

Г: AB, Ab      AB, Ab, aB, ab

F<sub>1</sub>:

|         |   |                                     |                                     |                                       |                                     |
|---------|---|-------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|
| Гаметы: | ♂ | AB                                  | Ab                                  | aB                                    | ab                                  |
| ♀       |   | AB                                  | Ab                                  | aB                                    | ab                                  |
| AB      |   | AABB<br>красные,<br>узкие           | AABb<br>красные,<br>средние         | AaBB<br>розовые,<br>узкие             | AaBb<br>розовые<br>средние          |
| Ab      |   | AABb<br>красные,<br>средние         | AAbb<br>красные,<br>широкие         | AaBb<br>розовые,<br>средние           | Aabb<br>розовые,<br>широкие         |
|         |   | 2/8<br>(25%)<br>розовые,<br>средние | 1/8<br>(12,5%)<br>красные,<br>узкие | 1/8<br>(12,5%)<br>красные,<br>широкие | 1/8<br>(12,5%)<br>розовые,<br>узкие |
|         |   | 2/8<br>(25%)<br>розовые,<br>средние | 1/8<br>(12,5%)<br>розовые,<br>узкие | 1/8<br>(12,5%)<br>розовые,<br>широкие | 1/8<br>(12,5%)<br>розовые,<br>узкие |

### Ответ:

- 25% - красные цветки и средние листья,
- 25% - розовые цветки и средние листья,
- 12,5% - красные цветки и узкие листья,
- 12,5% - розовые цветки и узкие листья,
- 12,5% - розовые цветки и широкие листья,
- 12,5% - красные цветки и широкие листья.

### Блок 3.

**Задача 7.** Определить частоту кроссинговера между генами, если при скрещивании серых длиннокрылых мух (дикий тип) с черными короткокрылыми в F<sub>1</sub> все мухи были длиннокрылыми, а в анализирующем скрещивании самок F<sub>1</sub> с черными короткокрылыми самцами получили расщепление: 722 серых длиннокрылых, 139 серых короткокрылых, 161 черных длиннокрылых и 778 черных короткокрылых. У дрозофилы гены окраски тела сцеплены с генами, определяющими длину крыла. Доминантные аллели серого тела и длинных крыльев обозначим знаком +, черного тела - b, а зачаточные крылья - vg.

Решение. При независимом наследовании в анализирующем скрещивании было бы расщепление 1:1:1:1, т. е. при общем количестве потомков 1800 было бы расщепление 450 серых длиннокрылых, 450 серых короткокрылых, 450 черных длиннокрылых и 450 черных короткокрылых. Но поскольку гены сцеплены, потомство родительского типа значительно превышает число рекомбинантов. Общее число рекомбинантов достигает 300, что составляет 16,7% от общего числа особей в потомстве. Это и есть величина кроссинговера, характеризующая силу сцепления, а значит, и расстояние между генами.

**Задача8.** Какое потомство следует ожидать от скрещивания нормальных (серых длиннокрылых) гетерозиготных самок с черными короткокрылыми самцами, если кроссинговер между генами *b* и *vg* составляет 16,7%?

$$\begin{array}{cc} + & + \\ = & = \\ b & vg \end{array}$$

Решение. Гетерозиготные самки дадут 16,7%

рекомбинантных гамет (151 + *vg* и 151 *b*) и 83,3% гамет родительского типа (749 ++, 749 *bvg*). В задаче были получены другие результаты: 720++, 139 + *vg*, + 161 *b*+ и 778 *bvg*. Разница между теоретически ожидаемыми результатами и результатами, полученными в эксперименте, может быть случайной, т. е. следствием ошибки выборки, неточности данных, заключенных в условии задачи.

Для выяснения причины установленных отклонений полученные данные необходимо обработать по методу  $\chi^2$ .

Составим таблицу:

| Результат                    | Классы         |                |                |                |
|------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|                              | ++             | + <i>vg</i>    | <i>b</i> +     | <i>bvg</i>     |
| Ожидаемый результат <i>q</i> | 749            | 151            | 151            | 749            |
| Наблюдаемый результат        | 722            | 139            | 161            | 778            |
| Отклонение <i>d</i>          | 27             | 12             | 10             | 29             |
| $d^2/q$                      | 729/749<br>0,9 | 144/151<br>0,9 | 100/151<br>0,6 | 841/743<br>1,1 |

По полученным результатам найдем  $\chi^2: \chi^2 = \sum d^2/q = 3,5$ .

Число степеней свободы при четырех фенотипических классах равно 3. По таблице Фишера найдем  $0,2 > P < 0,5$  (см. табл. 1). Значит, отклонение случайное и является результатом ошибки выборки

#### Блок 4.

##### Задача9.

Известно, что «трехшерстные» кошки - всегда самки. Это обусловлено тем, что гены черного и рыжего цвета шерсти аллельны и находятся в X – хромосоме. Ни один из них не доминирует, а при сочетании рыжего и черного цвета формируются «трехшерстные» особи.

1. Какова вероятность получения в потомстве «трехшерстных» котят от скрещивания «трехшерстной» кошки с черным котом?
2. Какое потомство можно ожидать от скрещивания черного кота с рыжей кошкой?

#### Решение:

Интересное сочетание: гены черного и рыжего цвета не доминируют друг над другом, а в сочетании дают «трехшерстную» масть. Здесь наблюдается кодоминирование (взаимодействие генов). Возьмем: А – ген отвечающий за черный цвет, В – ген отвечающий за рыжий цвет; гены А и В равнозначны и аллельны (А=В), но эти гены находятся в X – хромосоме. Поэтому мы обозначаем ген черного цвета  $X^A$ , ген рыжего цвета –  $X^B$ .

По условия пункта 1 скрещиваются трехшерстная кошка с черным котом.

P: ♀  $X^A X^B$  x ♂  $X^A Y$

G:  $X^A, X^B$   $X^A, Y$

F:  $X^A X^A$ ,  $X^A Y$ ,  $X^A X^B$ ,  $X^B Y$   
 чёрная, чёрный, трёхшерстная, рыжий  
 кошка кот кошка кот  
 1 : 1 : 1 : 1

(вероятные фенотипы)

По условиям пункта 2 скрещиваются рыжая кошка с черным котом:

P: ♀  $X^B X^B$  x ♂  $X^A Y$

G:  $X^B$ ,  $X^A Y$

F<sub>1</sub>  $X^A X^B$ ,  $X^B Y$   
 трёхшерстная рыжий  
 кошка кот  
 1 : 1

(вероятные фенотипы)

При решении задачи использовали закон чистоты гамет и сцепленное с полом наследование. Взаимодействие генов: кодоминирование. Вид скрещивания: моногибридное.

### Задача 10.

Классическая гемофилия передается как рецессивный сцепленный с X – хромосомой признак.

1. Мужчина, больной гемофилией, жениться на женщине, не имеющей этого заболевания. У них рождаются нормальные дочери и сыновья, которые все вступают в брак с не страдающими гемофилией лицами. Обнаружится ли у внуков вновь гемофилия, и какова вероятность появления больных в семье дочери или сына?

2. Мужчина, больной гемофилией, вступает в брак с нормальной женщиной, отец которой страдал гемофилией.

Определите вероятность рождения в этой семье здоровых детей.

**Решение:**

| Признак   | Определяющий его ген |
|-----------|----------------------|
| Гемофилия | $X^h$                |
| Норма     | $X^H$                |

По условиям пункта 1 ясен генотип больного мужчины:  $X^h$ . Так как женщина не страдает гемофилией, у нее обязательно должен быть доминантный ген «нормы» -  $X^H$ . Второй ген женщины также доминантный ( $X^H$ ), в генотип женщины  $X^H X^H$ . Генотипы детей от такого брака:

|       |           |         |
|-------|-----------|---------|
|       | $X^h$     | $Y$     |
| $X^H$ | $X^H X^h$ | $X^H Y$ |
| $X^H$ | $X^H X^h$ | $X^H Y$ |

Иначе говоря, все мальчики будут здоровы, гена гемофилии у них не будет, а все девочки будут гетерозиготными – в рецессиве у них будет ген гемофилии.

Если все мальчики в последствии вступят в брак со здоровыми в отношении гемофилии лицами ( $X^H X^H$ ), гемофилия у внуков не проявится. Если дочери ( $X^H X^h$ ) вступят в брак со

здоровыми мужчинами ( $X^H Y$ ), вероятность проявления гемофилии у внуков будет равна  $1/4$ , или 25%. По полу это будут мальчики:

|       |           |         |
|-------|-----------|---------|
|       | $X^H$     | $Y$     |
| $X^H$ | $X^H X^H$ | $X^H Y$ |
| $X^h$ | $X^H X^h$ | $X^h Y$ |

По условиям пункта 2 в брак вступает больной мужчина (генотип  $X^h Y$ ) с женщиной, не страдающей болезнью. Следовательно, у женщины один ген обязательно «норма» –  $X^H$ . Но второй ген из этой пары у нее должен быть геном гемофилии –  $X^h$ , так как отец этой женщины страдал гемофилией, а женщина получает всегда одну  $X$  – хромосому от матери, а вторую – от отца. Генотип женщины –  $X^H X^h$ . Вероятность рождения здоровых детей в этой семье равна  $1/2$ . Девочки с генотипом  $X^h X^h$  погибают.

|       |           |         |
|-------|-----------|---------|
|       | $X^h$     | $Y$     |
| $X^H$ | $X^H X^h$ | $X^H Y$ |
| $X^h$ | $X^h X^h$ | $X^h Y$ |

### Задача 11.

У человека классическая гемофилия наследуется как сцепленный с  $X$  – хромосомой рецессивный признак. Альбинизм (отсутствие пигментации) обусловлен аутосомным рецессивным геном. У одной супружеской пары, родился сын с обеими аномалиями. Какова вероятность того, что у второго сына в этой семье проявится также обе аномалии одновременно?

**Решение:**

| Признак   | Определяющий его ген | Признак   | Определяющий его ген |
|-----------|----------------------|-----------|----------------------|
| Гемофилия | $X^h$                | Альбинизм | $a$                  |
| Норма     | $X^H$                | Норма     | $A$                  |

По условиям задачи оба родителя нормальны, следовательно, у них обязательно есть по доминантному гену из каждой пары  $X^H$  и  $A$ . Сын имеет обе аномалии, его генотип  $X^h Y a a$ .  $X$  – хромосому с геном гемофилии он мог унаследовать только от матери. Один из генов альбинизма сын получил от матери, другой - от отца. Таким образом, генотип матери  $X^H X^h A a$ , генотип отца  $X^H Y A a$ . При таком браке вероятны генотипы детей:

|         |               |               |             |             |
|---------|---------------|---------------|-------------|-------------|
|         | $X^H A$       | $X^H a$       | $Y A$       | $Y a$       |
| $X^H A$ | $X^H X^H A A$ | $X^H X^H A a$ | $X^H Y A A$ | $X^H Y A a$ |
| $X^H a$ | $X^H X^H A a$ | $X^H X^H a a$ | $X^H Y A a$ | $X^H Y a a$ |
| $X^h A$ | $X^H X^h A A$ | $X^H X^h A a$ | $X^h Y A A$ | $X^h Y A a$ |
| $X^h a$ | $X^H X^h A a$ | $X^H X^h a a$ | $X^h Y A a$ | $X^h Y a a$ |

Вероятность того, что следующий ребенок будет сыном, равна  $1/2$ . Из числа сыновей лишь  $1/8$  может иметь одновременно обе аномалии. Для вычисления окончательного результата вероятности перемножаются:  $1/2 \times 1/8 = 1/16$ .

### Блок 5.

Задача 12.

Группа крови и резус-фактор — аутосомные несцепленные признаки. Группа крови контролируется тремя аллелями одного гена:  $i0$ ,  $1A$ ,  $1B$ . Аллели  $1A$  и  $1B$  доминантны по отношению к аллелю  $i0$ . Первую группу (0) определяют рецессивные аллели  $i0$ , вторую группу (A) определяет доминантный аллель  $1A$ , третью группу (B) определяет

доминантный аллель  $I^B$ , а четвёртую (AB) — два доминантных аллеля —  $I^A I^B$ .

Положительный резус-фактор (R) доминирует над отрицательным (r).

У отца третья группа крови и положительный резус (дигетерозигота), у матери вторая группа и положительный резус (дигомозигота). Определите генотипы родителей. Какую группу крови и резус-фактор могут иметь дети в этой семье, каковы их возможные генотипы и соотношение фенотипов? Составьте схему решения задачи. Какой закон наследственности проявляется в данном случае.

**Пояснение.**

1) Генотипы родителей матери (по условию дигомозигота)  $RR I^A I^A$ ; отца (по условию дигетерозигота)  $Rr I^B i$

2) т. к. у матери образуется один тип гамет, а у отца четыре, то при скрещивании получаем расщепление по генотипу 1:1:1:1  $RR I^A I^B$ ;  $RR I^A i$ ;  $Rr I^A I^B$ ;  $Rr I^A i$

Фенотипы детей: 50% резус-положительные IV группа крови : 50% резус-положительные II группа крови

3) Закономерности: кодоминирование по признаку группы крови; независимое наследование признаков .В родильном доме перепутали двух детей. Первая пара родителей имеет I и II группы крови, вторая пара – II и IV. Один ребенок имеет II группу, а второй – I группу. Определить родителей обоих детей.

### **Решение**

#### **Первая пара родителей**

У одного родителя – I группа крови – генотип  $j^0 j^0$ . У второго родителя – II группа крови. Ей может соответствовать генотип  $J^A J^A$  или  $J^A j^0$ . Поэтому возможны два варианта потомства:

Первая пара может быть родителями и первого, и второго ребенка

#### **Вторая пара родителей**

У одного родителя II группа ( $J^A J^A$  или  $J^A j^0$ ). У второго – IV группа ( $J^A J^B$ ). При этом также возможны два варианта потомства:

Вторая пара не может являться родителями второго ребенка (с I группой крови).

### **Ответ**

Первая пара – родители второго ребенка. Вторая пара – родители первого ребенка.

#### **Задача 13.**

. Группа крови и резус-фактор — аутосомные несцепленные признаки. Группа крови контролируется тремя аллелями одного гена:  $i^0$ ,  $I^A$ ,  $I^B$ . Аллели  $I^A$  и  $I^B$  доминантны по отношению к аллелю  $i^0$ . Первую группу (0) определяют рецессивные аллели  $i^0$ , вторую группу (A) определяет доминантный аллель  $I^A$ , третью группу (B) определяет доминантный аллель  $I^B$ , а четвёртую (AB) — два доминантных аллеля —  $I^A I^B$ .

Положительный резус-фактор (R) доминирует над отрицательным (r).

У отца третья группа крови и положительный резус (дигетерозигота), у матери вторая группа и положительный резус (дигомозигота). Определите генотипы родителей. Какую группу крови и резус-фактор могут иметь дети в этой семье, каковы их возможные генотипы и соотношение фенотипов? Составьте схему решения задачи. Какой закон наследственности проявляется в данном случае?

**Пояснение.**

1) Генотипы родителей матери (по условию дигомозигота)  $RR I^A I^A$ ; отца (по условию дигетерозигота)  $Rr I^B i^0$

2) т. к. у матери образуется один тип гамет, а у отца четыре, то при скрещивании получаем расщепление по генотипу 1:1:1:1  $RR I^A I^B$ ;  $RR I^A i^0$ ;  $Rr I^A I^B$ ;  $Rr I^A i^0$

Фенотипы детей: 50% резус-положительные IV группа крови : 50% резус-положительные II группа крови

3) Закономерности: кодоминирование по признаку группы крови; независимое наследование признаков по первому и второму признаку.

Практическая работа №3.

**Инструктивная карточка к практической работе**  
***«Приспособленность организмов к среде обитания и ее относительный характер»***

**Цель:** сформировать понятие приспособленности организмов к среде обитания, закрепить умение выявлять черты приспособленности организмов к среде обитания.

**Оборудование:** гербарные образцы растений, чучела или рисунки животных различных мест обитания.

**Ход работы:**

1. Определите среду обитания организма, предложенного вам для исследования.
2. Выявите у рассматриваемого вами организма как можно больше черт приспособленности к среде обитания.
3. На основании знаний о движущих силах эволюции объясните механизм возникновения ОДНОЙ приспособленности, из перечисленных в предыдущем пункте.
4. Обоснуйте относительный характер одного приспособления.
5. **Вывод:** о значении приспособленностей в жизни организмов разных видов.

**Инструктивная карточка к практической работе**  
***«Приспособленность организмов к среде обитания и ее относительный характер»***

**Цель:** сформировать понятие приспособленности организмов к среде обитания, закрепить умение выявлять черты приспособленности организмов к среде обитания.

**Оборудование:** гербарные образцы растений, чучела или рисунки животных различных мест обитания.

**Ход работы:**

6. Определите среду обитания организма, предложенного вам для исследования.
7. Выявите у рассматриваемого вами организма как можно больше черт приспособленности к среде обитания.
8. На основании знаний о движущих силах эволюции объясните механизм возникновения ОДНОЙ приспособленности, из перечисленных в предыдущем пункте.
9. Обоснуйте относительный характер одного приспособления.
10. **Вывод:** о значении приспособленностей в жизни организмов разных видов.

**Инструктивная карточка к практической работе**  
***«Приспособленность организмов к среде обитания и ее относительный характер»***

**Цель:** сформировать понятие приспособленности организмов к среде обитания, закрепить умение выявлять черты приспособленности организмов к среде обитания.

**Оборудование:** гербарные образцы растений, чучела или рисунки животных различных мест обитания.

**Ход работы:**

1. Определите среду обитания организма, предложенного вам для исследования.
2. Выявите у рассматриваемого вами организма как можно больше черт приспособленности к среде обитания.
3. На основании знаний о движущих силах эволюции объясните механизм возникновения ОДНОЙ приспособленности, из перечисленных в предыдущем пункте.
4. Обоснуйте относительный характер одного приспособления.
5. **Вывод:** о значении приспособленностей в жизни организмов разных видов.

**Инструктивная карточка к практической работе**  
***«Приспособленность организмов к среде обитания и ее относительный характер»***

**Цель:** сформировать понятие приспособленности организмов к среде обитания, закрепить умение выявлять черты приспособленности организмов к среде обитания.



**Оборудование:** гербарные образцы растений, чучела или рисунки животных различных мест обитания.

**Ход работы:**

1. Определите среду обитания организма, предложенного вам для исследования.
2. Выявите у рассматриваемого вами организма как можно больше черт приспособленности к среде обитания.
3. На основании знаний о движущих силах эволюции объясните механизм возникновения ОДНОЙ приспособленности, из перечисленных в предыдущем пункте.
4. Обоснуйте относительный характер одного приспособления.
5. **Вывод:** о значении приспособленностей в жизни организмов разных видов.

#### **Практическая работа № 4**

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

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

**Оборудование:** красная книга Республики Марий Эл.

**Задание:**

1. Прочитайте о видах растений и животных, занесенных в Красную книгу: исчезающие, редкие, сокращающие численность по Республике Марий Эл.
2. Какие вы знаете виды растений и животных, занесённых в Красную книгу Республики Марий Эл. Перечислить по 5 видов растений, животных, насекомых, грибов, птиц, лишайников.
3. Приведите примеры деятельности человека, сокращающие численность популяций видов. Объясните причины неблагоприятного влияния этой деятельности, пользуясь знаниями по биологии.

**Ход работы:**

Форма отчета для практической работы

1. Номер практической работы
2. Наименование практической работы
3. Цель
4. Оборудование.
5. Выполнение заданий 1-3.
6. Ответьте на вопросы для контроля.
7. Сделайте вывод по проделанной работе.

**Вопросы для контроля**

1. При аварии часть нефтепродуктов попало в водоем, они покрыли тонкой пленкой всю поверхность водного зеркала. Какие животные погибнут в водоеме, какие выживут?
2. Вам необходимо предотвратить зарастание водного зеркала ряской. Ваши действия?
3. При каких погодных условиях отрицательное воздействие смога на живые организмы наибольшее?

**Список использованных источников**

1. Гальперин М.В. Общая экология: Учебник. Гриф МО РФ. Инфра-М, Форум, 2015.
2. Чернова Н.М., Галушин В.М., Константинов В.М. Экология (базовый уровень). 10-11 классы. – М., 2014.
3. Красная книга Нижегородской области.
4. [www.ecoculture.ru](http://www.ecoculture.ru) (Сайт экологического просвещения).
5. [www.ecocommunity.ru](http://www.ecocommunity.ru) (Информационный сайт, освещающий проблемы экологии России).