

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Брянский государственный аграрный университет»

Брасовский промышленно-экономический техникум

Майорова Т.А.

# **БИОЛОГИЯ**

Учебно-методическое пособие

Брянская область 2015

УДК 372.834  
ББК 74.57  
М 14

Майорова, Т.А. **Биология:** учебно – методическое пособие/Майорова Т.А.– Брянск: ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, 2015. – 34 с.

В методических рекомендациях приведены основные требования по выполнению лабораторных и практических работ по учебной дисциплине «Биология», предназначенные для студентов образовательных организаций среднего профессионального образования специальности 21. 02. 04 «Землеустройство», 08.02.04 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений»

#### Рецензенты

Зайцева Н.П., преподаватель общеобразовательных дисциплин (Брасовский филиала ФГБОУ ВО Брянский ГАУ)

Другова Г.Е., методист (Брасовский филиал ФГБОУ ВО Брянский ГАУ)

*Рекомендовано к изданию решением учебно-методическим советом филиала ФГБОУ ВО «Брянский аграрный университет» - Брасовский промышленно-экономический техникум от 25.05.2015 года, протокол № 5.*

© ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, 2015  
© Майорова Т.А., 2015

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Введение	4
2. Перечень лабораторных занятий по учебной дисциплине «Биология»	5
3. Критерии выполнения студентом практических заданий	6
4. Лабораторная работа №1	8
5. Лабораторная работа № 2	10
6. Лабораторная работа № 3	12
7. Лабораторная работа № 4	15
8. Лабораторная работа №5	20
9. Лабораторная работа №6	22
10. Лабораторная работа №7	25
11. Лабораторная работа №8	27
12. Практическая работа №1	29
13. Лабораторная работа №9	31
14. Список рекомендуемой литературы	33

## **ВВЕДЕНИЕ**

Прочность, осознанность и действенность знаний обучающихся наиболее эффективно обеспечивается при помощи активных методов. Среди них важное место занимают лабораторные работы с натуральными объектами, создающие предпосылки закладывания у обучающихся глубоких знаний и практических навыков. Человек, выполнивший собственное экспериментальное исследование, получает первые навыки практического решения проблем. В настоящее время важны не только знания, но и компетенции. Компетенции – способность применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в определенной области. Важное место занимают практические и лабораторные занятия по выполнению экспериментальных и тренировочных заданий. Следует подчеркнуть, что само содержание учебной программы при ограничении времени, отведенном на изучение учебной дисциплины «Биология», требует вести поиск различных форм экспериментального подтверждения изучаемых теорий и законов, а также шире применять приемы и методы обучения обучающихся самостоятельно проводить биологический эксперимент. Биологический эксперимент занимает важное место в обучении биологии. Особенность его как средства познания состоит в том, что в процессе наблюдений и при самостоятельном выполнении опытов обучающиеся не только быстрее усваивают знания о строении и функции живых существ и биологических процессах, но и учатся выявлять и объяснять общие явления и процессы для всего многообразия организмов, подтверждать знания биологическими опытами, а также приобретают умение работать самостоятельно. При проведении опытов и наблюдений за всеми проявлениями жизни, происходящими процессами они познают многообразие организмов, накапливают факты для сравнений, обобщений, выводов. Обучающиеся убеждаются, что сложными биологическими процессами можно управлять, что в явлениях нет ничего таинственного, они подчиняются естественным законам, познание которых обеспечивает возможность широкого использования биологических превращений в практической деятельности людей.

Биологический эксперимент разделяют на лабораторные работы и практические занятия. Цель лабораторных работ – приобретение новых знаний, изучение нового материала посредством проведения опытов. В них первоначально отрабатываются способы действий, при этом обучающиеся работают обычно парами. Практические занятия, как правило, проводятся в конце изучения темы и служат для закрепления, конкретизации знаний, формирования практических умений и совершенствования уже имеющихся. На практических занятиях обучающиеся выполняют работу самостоятельно, пользуясь инструкцией, чаще проводят опыты индивидуально.

Методические рекомендации направлены, прежде всего, на оказание методической помощи обучающимся при проведении лабораторных работ и практических занятий по дисциплине «Биология». В данном пособии систематизированы задания по проведению биологического эксперимента при изучении тем курса общей биологии. Для выполнения указанных заданий лабораторной работы и практических занятий требуется хорошо знать теоретический материал

курса общей биологии.

Данные методические рекомендации преследуют следующие цели:

- расширение и углубление знаний, полученных обучающимися при изучении теоретического материала для развития ведущих идей, законов, теорий биологии, обобщения знаний;
- обучение обучающихся правильно оценивать возникшую ситуацию;
- формирование и развитие мировоззрения.

### **Перечень лабораторных занятий по учебной дисциплине «Биология»**

№ урока	Содержание лабораторных работ и практических занятий	Количество часов
5,6	Каталитическая активность ферментов в живых тканях	2
8,9	Изучение строения растительной и животной клетки под микроскопом	2
11,12	Плазмолиз и деплазмолиз в клетках кожицы лука	2
28,29	Решение генетических задач и составление родословных	2
33,34	Анализ фенотипической изменчивости местных сортов растений	2
35,36	Модификационная изменчивость, построение вариационного ряда и вариационной кривой.	2
48,49	Изучение приспособленности организмов к среде обитания	2
53,54	Изучение морфологических особенностей растений различных видов	2
59,60	Анализ и оценка различных гипотез происхождения жизни	2
61,62	Изучение представителей редких и исчезающих видов растений и животных Брянской области	2
	Итого:	20

## Критерии выполнения студентом практических заданий

№ п/п	Оцениваемые навыки	Метод оценки	«Отлично»	«Неудовлетворительно»
1	Отношение к работе, умение организовать работу	Наблюдение руководителя, просмотр материалов	Работа выполнена в срок. Обучающийся точно понимает цель задания. Работа выполнена с минимальной помощью или без нее	Демонстрирует безразличие к выполняемой работе. Требуется постоянно напоминания для выполнения, не выполняет требования задания. Требуется дополнительная проверка, подтверждающая самостоятельность выполнения
2	Качественное наполнение структурных разделов работы	Проверка практической, лабораторной работы	Содержание разделов соответствует их названию. Собрана полная, необходимая информация. Правильно реализует алгоритмы решения по исходным данным	Содержание разделов не соответствует их названию. Использованная информация и исходные данные отрывисты и второстепенны. Полученные результаты не внушают доверия и требуют дополнительной проверки
3	Умение использовать полученные знания и навыки при реализации задания практической работы	Проверка работы, собеседование	Свободно использует полученные знания для практической работы,	Содержание разделов не соответствует их названию. Использованная информация и исходные данные отрывисты и второстепенны. Полученные результаты не внушают доверия и требуют дополнительной проверки

4	Достаточность объема используемой литературы и правовых источников	Проверка работы, собеседование	При подготовке и выполнении практической работы использован достаточный объем учебной литературы и правовых источников	При подготовке и выполнении практической работе учебная литература и правовые источники не использовались или использовались недостаточно
5	Умение обобщать, анализировать и делать выводы	Проверка работы, собеседование	При подготовке и выполнении практической работы использован достаточный объем учебной литературы и правовых источников	Работа выполнена с ошибками, использована устаревшая нормативная база
6	Уровень общей профессиональной грамотности	Проверка работы	Умелое использование профессиональной терминологии, содержит ссылки на правовые источники	Неумение пользоваться профессиональной терминологией, отсутствие ссылок на правовые источники
7	Оформление работы	Проверка работы	Обучающийся демонстрирует аккуратность соблюдения применяемых методов и приемов, имеются все данные	Работа выполнена и оформлена небрежно, без соблюдения установленных требований

## Лабораторная работа №1

**Тема:** Каталитическая активность ферментов в живых тканях.

**Цель:** сформировать знания о роли ферментов в клетках, выяснить каталитическое действие фермента каталазы, его специфичность и наивысшую активность в физиологической среде.

**Приобретаемые навыки и умения:**

- навыки приготовления микропрепаратов;
- умение работать с микроскопом;
- умение проводить опыты и объяснять результаты работы.

**Место проведения:** аудитория.

**Оборудование:** 3% раствор перекиси водорода, пробирки, держатели для пробирок, спиртовка, лучинка, пинцет, микроскоп, кусочки сырого картофеля, говяжьей печени, веточка элодеи в стакане с водой, пипетка.

**Время на выполнение работы:** 2 часа

**Методические указания по выполнению лабораторной работы №1.**

В живом веществе реакции возможны только в присутствии биологических катализаторов – ферментов, а как установлено в результате биохимических исследований, ферменты имеют белковую природу. Они функционируют во всех живых организмах. Что же общего у ферментов с известными из неорганической химии катализаторами, а что их отличает? Один и тот же неорганический может применяться в различных производствах. Ферменты же высоко специфичны в отношении тех соединений, превращение которых они осуществляют. Некоторые ферменты могут взаимодействовать только с одним веществом, другие – с многими веществами, имеющими одинаковые группировки, на которые действует фермент.

Существует такая специфичность в отношении типа катализируемой реакции.

Большинство реакций с участием неорганических катализаторов идет при очень высоких температурах. При повышении температуры скорость реакции, как правило, увеличивается. Живые организмы обычно не используют изменение температуры для регуляции скорости метаболизма, и большинство из них не способно существовать при высоких температурах. Следовательно, осуществляемые ферментами преобразования должны протекать достаточно быстро при температуре тела. Ферменты функционируют в водной среде при атмосферном давлении, обычно при температуре около 37 °С и значениях рН от 2 до 10, т. е. в условиях, при которых в лабораторных условиях редко удается осуществить подобные по сложности реакции. Некоторые ферменты микроорганизмов, обнаруженных в водах горячих источников, не только выдерживают температуру, близкую к точке кипения воды, но даже проявляют свою максимальную активность. Но и для них температурные рамки довольно узки и определяются температурной средой, в которой обитают микроорганизмы. Для большинства же ферментов температурный оптимум близок к 35-45 °С. Таким образом, ферменты активны при физиологических значениях кислотности среды, температуры, давления (реакции с участием неорганических катализаторов



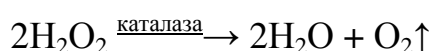
протекают, как правило, при высоком давлении).

Самое важное отличие ферментов от других катализаторов заключается в том, что скорость реакций, катализируемых ферментами, в десятки тысяч, а иногда и в миллионы раз выше той скорости, которая может быть достигнута при участии неорганических катализаторов.

Известный всем пероксид водорода, применяемый в быту как отбеливающее и дезинфицирующее вещество, без катализаторов разлагается медленно:  $2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ .

В присутствии неорганического катализатора (солей железа) эта реакция идет несколько быстрее.

Каталаза – это фермент, катализирующий расщепление пероксида водорода с образованием молекулярного кислорода:



Каталаза (фермент, имеющийся практически во всех клетках – в пероксиосомах клетки.) разрушает пероксид водорода с огромной скоростью: одна молекула каталазы расщепляет в 1 мин. более 5 млн. молекул  $\text{H}_2\text{O}_2$ .

Пероксид водорода образуется в растительных и животных клетках в качестве побочного продукта жизнедеятельности. Это соединение ядовито для клеток, и каталаза обеспечивает эффективное его удаление.

Лабораторная работа выполняется обучающимися под контролем преподавателя индивидуально. Перед выполнением задания преподаватель проводит подробный инструктаж по последовательности работы и выполнению задания. В ходе выполнения опытов обучающиеся обращают внимание на выделение пузырьков газа, определяют его, проверяют условия течения ферментативной реакции расщепления пероксида водорода, определяют температуру наивысшей активности фермента и делают вывод и специфичности действия фермента каталазы. Так как ферменты в основном состоят из белков и небелковой части, то при нагревании молекулы белка разрушаются, поэтому фермент перестает функционировать.

Для того, чтобы преподаватель смог проконтролировать ход выполнения работы, степень выработки умений и навыков, и своевременно исправить ошибки в работе обучающихся после выполнения задания в целом рекомендуется коллективно зачитать полученные результаты, проанализировать, обсудить и обосновать полученные результаты

### **Задания для выполнения.**

1. Возьмите две пробирки. В одну положите небольшой кусочек сырого картофеля, в другую кусочек сырой говяжьей печени. Прилейте в обе пробирки по 24 мл раствора перекиси водорода. Наблюдайте выделение пузырьков газа. С помощью тлеющей лучинки определите, какой газ образуется. Что является причиной его образования?

2. Положите в одну пробирку небольшой кусочек сырого картофеля, в дру-

гую кусочек сырой говяжьей печени. Добавьте в обе пробирки по 10 мл воды. Закрепите пробирки в держателях и прокипятите на спиртовке.

3. После выкипания жидкости остудите содержимое пробирок до комнатной температуры. После этого прилейте в них по 24 мл раствора перекиси водорода. Наблюдается ли образование пузырьков кислорода, как в первом опыте? Происходит ли ферментативная реакция расщепления пероксида водорода? Объясните наблюдаемые различия.

4. С помощью пинцета отделите от веточки элодеи один лист. Поместите его на предметное стекло в каплю воды. Накройте объект покровным стеклом и рассмотрите его сначала на малом, а затем на большом увеличении микроскопа.

5. Приподнимите покровное стекло. Нанесите на лист элодеи две капли раствора водорода. Наблюдайте под микроскопом выделение пузырьков газа. Какой газ выделяется? Объясните наблюдаемое явление.

6. По графику (прилагается) выясните, при какой температуре фермент каталаза обладает наивысшей активностью. Объясните, с чем это связано. Почему после кипячения фермент каталаза в клетках не действует?

7. Сделайте вывод о специфичности действия фермента каталазы и физиологической среде, необходимой для его активности.

***После оформления работы подготовьтесь к устному опросу по вопросам:***

1. Как называются биологические катализаторы?
2. К каким органическим соединениям они относятся?
3. В чем специфичность действия ферментов?

## **Лабораторная работа № 2**

**Тема:** Изучение строения растительной и животной клетки под микроскопом.

**Цель:** закрепить умение готовить микропрепараты, рассматривать и сравнивать их.

**Приобретаемые навыки и умения:**

- 1) навыки приготовления микропрепаратов;
- 2) умение работать с микроскопом;
- 3) умение сравнивать строение растительной и животной клеток.

**Место проведения:** аудитория.

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

**Время на выполнение работы:** 2 часа

**Методические указания по выполнению лабораторной работы №2.**

Лабораторная работа выполняется обучающимися под контролем преподавателя самостоятельно. Перед выполнением задания преподаватель проводит подробный инструктаж по последовательности работы и выполнению задания. В ходе выполнения опытов обучающиеся закрепляют навыки по обращению с микроскопом, готовят микропрепарат кожицы лука, рассматривают готовые микропрепараты растительной и животной клетки, выявляют общие черты и

особенности строения клеток эукариотических клеток.

В органическом мире выделяют пять царств: растения, животные, бактерии, грибы и вирусы. Все царства, кроме вирусов, состоят из клеток. Клеточное строение всего живого на Земле доказывает единство происхождения этого живого.

**Задание 1.** Рассмотрите на большом увеличении микроскопа приготовленный микропрепарат кожицы лука, готовые микропрепараты растительной клетки. Рассмотрите клетки, опишите их форму, размеры, клеточные структуры и назовите их. Зарисуйте одну клетку и обозначьте ее видимые органоиды.

**Задание 2.** Рассмотрите на большом увеличении микроскопа приготовленный микропрепарат клеток слизистой оболочки ротовой полости человека, окрашенный чернилами, готовые микропрепараты животной клетки. Рассмотрите клетки, опишите их форму, размеры, клеточные структуры и назовите их. Зарисуйте одну клетку и обозначьте ее видимые органоиды.

**Задание 3.** В этом задании обучающиеся выясняют, какое значение имеют сходство и различие в строении клеток разных организмов. При обсуждении результатов работы, заполнении таблицы обучающиеся подводятся к выводу, что клетки всех организмов имеют сходное строение: все имеют клеточную оболочку, цитоплазму, ядро. В то же время они различаются по форме, размерам, по наличию специфических органоидов. Например, хлоропласты есть только в растительных клетках. Сходство в строении клеток свидетельствует о родстве растений, животных и грибов (или других организмов), о единстве органического мира. Различия свидетельствуют о разных путях эволюции этих групп организмов, о возникновении различий на ранних этапах эволюции органического мира. Преподаватель отмечает неполноту наблюдений обучающихся в силу малой разрешающей способности светового микроскопа, называет другие органоиды клетки, имеющие малые размеры, указывает на наличие их во всех клетках и помогает обучающимся закрепиться во мнении об единстве органического мира.

Для того, чтобы преподаватель смог проконтролировать ход выполнения работы, степень выработки умений и навыков, и своевременно исправить ошибки в работе обучающихся после выполнения задания в целом рекомендуется коллективно зачитать полученные результаты, проанализировать, обсудить и обосновать полученные результаты

### **Задания для выполнения.**

**Задание 1.** Приготовление и рассматривание под микроскопом микропрепаратов растительных клеток.

1. Приготовьте микропрепарат клетки кожицы чешуи лука, рассмотрите одну клетку, зарисуйте ее, обозначьте ее части.

2. Рассмотрите готовый микропрепарат растительной клетки, зарисуйте в тетради, обозначьте части клетки.

3. Приготовьте микропрепарат клеток дрожжей, рассмотрите его, зарисуйте одну клетку и обозначьте ее части.

**Задание 2.** Особенности строения животной клетки.

4. Рассмотрите клетки многоклеточного животного на готовых микропрепаратах:

а) «Клетки печени млекопитающего»;

б) временный микропрепарат клеток слизистой оболочки ротовой полости человека, окрашенный чернилами.

Зарисуйте одну клетку, обозначьте ее части.

**Задание 3.** Сравнение строения растительной и животной клеток по данным светового микроскопа.

Сравните растительную и животную клетки между собой. Результаты сравнения запишите в таблицу:

Клетки	Цитоплазма	Ядро	Плотная клеточная оболочка	Пластиды
Растительная				
Животная				

Выясните, какое значение имеют сходство и различия в строении клеток разных организмов.

**После оформления работы подготовьтесь к устному опросу по вопросам:**

1. Какая структура клетки образует своеобразный барьер через тонкие каналы которого осуществляется транспорт веществ в клетку и обратно?

2. Какие части клетки являются самыми главными?

3. Какие органоиды клеток участвуют в синтезе органических веществ в клетке?

4. Какие органоиды присущи только растительным клеткам?

### Лабораторная работа № 3

**Тема:** Плазмолиз и деплазмолиз в клетках кожицы лука.

**Цель:** изучить на модели и живой клетке полупроницаемость клеточной мембраны; пронаблюдать за движением цитоплазмы в клетке.

**Приобретаемые навыки и умения:**

1) навыки приготовления микропрепаратов;

2) умение работать с микроскопом;

3) умение проводить опыты и объяснять результаты работы.

**Место проведения:** аудитория.

**Оборудование:** целлофановый мешочек – модель клетки, заполненный 2%-ным раствором крахмального клейстера и сахара (две части сахара на одну часть воды); стеклянная трубка с резиновой пробкой, нитки, проволока, пластилин, стакан с водным раствором йода (10 капель 5%-ного раствора йода на стакан воды); луковица, 5%-ный раствор поваренной соли, лезвие бритвы, пин-

цет, пипетка, препаровальная игла, фильтровальная бумага, микроскоп; веточка элодеи в стакане с водой, настольная лампа.

**Время на выполнение работы:** 2 часа

### **Методические указания по выполнению лабораторной работы №3.**

Лабораторная работа выполняется обучающимися под контролем преподавателя самостоятельно. Перед выполнением задания преподаватель проводит подробный инструктаж по последовательности работы и выполнению задания. В ходе выполнения опытов обучающиеся ведут наблюдение за явлением движения цитоплазмы, которое должно быть использовано для понимания обучающимися сущности этого процесса – перемещение органоидов цитоплазмы и осуществление связи между ними.

Задание 1. На примере модели клетки в виде целлофанового мешочка с крахмальным клейстером и сахарным сиропом, укрепленном в стакане с йодной водой, мы наблюдаем полупроницаемость клеточной мембраны. Клеточная мембрана не сплошная. В ней есть многочисленные мельчайшие отверстия – поры, через которые с помощью ферментов внутрь клетки могут проникать ионы и мелкие молекулы. Кроме того, ионы и мелкие молекулы могут проникать в клетку непосредственно через мембрану. Что было отмечено при проникновении йодной воды внутрь целлофанового пакета и посинение крахмального клейстера от стенок пакета к середине.

Поступление ионов и молекул в клетку – не пассивная диффузия, а активный транспорт, требующий затрат энергии. Транспорт веществ носит избирательный характер.

Клеточная мембрана легко проницаема для одних веществ и непроницаема для других. Так, концентрация ионов  $K^+$  в клетке всегда выше, чем в окружающей среде. Напротив, ионов  $Na^+$  всегда больше в межклеточной жидкости. Избирательная проницаемость клеточной мембраны носит название полупроницаемости.

Задание 2. Изменения состояния цитоплазмы клеток, помещенных в раствор поваренной соли и снова в воду, характер воздействия поваренной соли, а затем воды на цитоплазму клетки – явление плазмолиза и деплазмолиза – еще раз свидетельствует о полупроницаемости клеточной мембраны. Клеточная мембрана непроницаема для молекул поваренной соли. Концентрированный раствор соли оттягивает воду из цитоплазмы, объем ее сокращается и наблюдается отставание от оболочки – происходит плазмолиз. В водной среде через мембрану в клетку поступает вода. Объем цитоплазмы увеличивается, она занимает нормальное положение – происходит деплазмолиз.

Задание 3. Цитоплазма, как правило, перемещается очень медленно, незаметно, но при незначительном повышении температуры окружающей среды этот процесс ускоряется. Обучающиеся формулируют вывод о значении движения цитоплазмы и находящихся в ней органоидов для жизни клетки. Благодаря движению цитоплазмы усиливается связь между органоидами клетки, осуществляется транспортировка вещества из одной части клетки в другую. Так, благодаря движению цитоплазмы хлоропласты при слабом освещении пе-

ремещаются ближе к клеточной оболочке, а на ярком свете уходят в глубь клетки.

Для того, чтобы преподаватель смог проконтролировать ход выполнения работы, степень выработки умений и навыков, и своевременно исправить ошибки в работе обучающихся после выполнения задания в целом рекомендуется коллективно зачитать полученные результаты, проанализировать, обсудить и обосновать полученные результаты

### **Задания для выполнения.**

#### **Задание 1.** Полупроницаемость клеточной мембраны.

1. Изготовьте целлофановый мешочек – модель клетки (целлофан предварительно намочите в воде и обсушите фильтровальной бумагой, размер мешочка около 2,5 см в поперечнике). Заполните мешочек смесью крахмального клейстера и сахарного сиропа. Вставьте в мешочек пробку со стеклянной трубкой и закрепите их нитками (места соприкосновения для герметизации обмажьте пластилином) укрепите мешочек с помощью проволоки в стакане с йодной водой.

2. Спустя несколько минут наблюдайте поступление воды в целлофановый мешочек. Что происходит с крахмалом в мешочке? Почему столбик воды поднимается в стеклянной трубке? Что доказывает опыт с целлофановым мешочком, заполненным смесью крахмального клейстера и сахара? Какую клеточную структуру моделирует целлофановая пленка мешочка?

#### **Задание 2.** Плазмолиз и деплазмолиз.

1. Приготовьте временный микропрепарат кожицы чешуи лука (лучше взять фиолетовую луковичку). Добавьте к нему несколько капель 5%-ного раствора поваренной соли. Рассмотрите микропрепарат под микроскопом. Наблюдайте за плазмолизом – отделением протопласта клетки от клеточной стенки. Зарисуйте в тетради различные формы плазмолиза – вогнутый и выпуклый.

2. Внесите под покровное стекло несколько капель воды, отсасывая с другой стороны микропрепарата с помощью фильтровальной бумаги раствор поваренной соли. Рассмотрите микропрепарат под микроскопом. Наблюдайте за обратным процессом – деплазмолизом (если он не происходит, тогда промойте микропрепарат под проточной водой). Сделайте вывод о проницаемости наружной клеточной мембраны живых клеток.

#### **Задание 3.** Движение цитоплазмы в клетке.

1. Приготовьте микропрепарат листа элодеи. Рассмотрите его под большим увеличением микроскопа. Найдите крупные клетки, в которых заметно движение цитоплазмы – циклоз (цитоплазма движется, увлекая за собой хлоропласты). Сделайте вывод о значении движения цитоплазмы для жизнедеятельности клетки. (Для ускорения циклоза веточку элодеи предварительно выдерживают в течение 15 -20 минут в теплой воде под настольной лампой на расстоянии 20-30 см).

***После оформления работы подготовьтесь к устному опросу по вопросам:***

1. Что мы понимаем под плазмолизом?
2. Что такое деплазмолиз?

3. В чем причина этих явлений?
4. Для каких молекул клеточная мембрана непроницаема?
5. Как поступает вода в клетку?

#### **Лабораторная работа № 4**

**Тема:** Решение генетических задач и составление родословных.

**Цель:** закрепить навыки применения генетической терминологии для записи генетических схем и решения генетических задач.

**Приобретаемые навыки и умения:**

- навыки пользования генетической терминологией;
- навыки решения генетических задач;
- навыки по составлению схем родословных.

**Место проведения:** аудитория.

**Оборудование:** инструкции, ручка, лист.

**Время на выполнение работы:** 2 часа

**Методические указания по выполнению лабораторной работы №4.**

Решение простейших генетических задач на конкретных примерах показывает, как наследуются признаки, каковы условия их проявления, что необходимо знать и каких правил придерживаться при получении новых сортов растений и пород животных.

Для успешного решения генетических задач необходимо знание основных законов наследования признаков, а также понимание того, что законы генетики носят статистический характер. Это значит, что полученные в эксперименте результаты скрещивания будут тем ближе к теоретическим, чем больше количество потомков будет получено в опыте.

Лабораторная работа выполняется обучающимися под контролем преподавателя индивидуально. Перед выполнением задания преподаватель проводит подробный инструктаж по последовательности работы и выполнению задания. В ходе выполнения опытов обучающиеся решают генетические задачи на моно- и дигибридное скрещивание, составляют родословные и находят генотипы указанных в задачах лиц путем рассуждения о наследовании признаков, пишут возможные генотипы по признакам фенотипа.

**Вариант 1. Задача 1.** Решение задачи на дигибридное скрещивание – учтите алгоритм при ее решении.

**Вариант 1. Задача 4.** Решение задач на моногибридное скрещивание – учтите алгоритм при ее решении.

**Вариант 2. Задача 1 и 4.** Решение задач на моногибридное скрещивание – учтите алгоритм при ее решении.

## АЛГОРИТМЫ РЕШЕНИЯ ОСНОВНЫХ ТИПОВ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

### МОНОГИБРИДНОЕ СКРЕЩИВАНИЕ

**З а д а ч а 1.** Нормальный слух у человека обусловлен доминантным геном S, а наследственная глухонмота определяется рецессивным геном s. От брака глухонемой женщины с нормальным мужчиной родился глухонемой ребенок. Определите генотипы родителей.

Дано:

S - нормальный слух s - глухонмота

P: ♀ - глухонемая

♂ - нормальный

F - глухонемой

Генотипы P - ?

Решение

1. По условию задачи мать и ребенок глухонемые; так как ген глухонмоты рецессивен, значит генотипы ребенка и матери ss.

2. У отца слух нормальный. Но ребенок мог получить один ген s от матери, а второй - только от отца. Поэтому генотип отца – Ss.

**К р а т к а я з а п и с ь р е ш е н и я з а д а ч и:**

P ♀ X ♂

P по Ф.: г. н.

P по Г.: ss Ss

G s S s

F<sub>1</sub> 1 Ss : 1 ss

F<sub>1</sub> по Ф.: 1 нормальный : 1 глухонемому

о т в е т : генотип отца - Ss, матери - ss.

### ДИГИБРИДНОЕ СКРЕЩИВАНИЕ

**З а д а ч а 2.** При скрещивании черного петуха без хохла с бурой хохлатой курицей все потомство оказалось черным и хохлатым. Определите генотипы родителей и потомства. Какие признаки являются доминантными? Какая часть гибридов F<sub>2</sub> будет бурой без хохла?

Дано:

P - ♀ - бурая хохлатая;

V - ♂ - черный без хохла;

F<sub>1</sub> - черные хохлатые.

Найти:

1. Генотипы P и F<sub>2</sub> - ?

2. Доминантный признак - ?

3. F<sub>2</sub> - бурые без хохла?

Решение

1. Все первое поколение оказалось черным и хохлатым. Значит, эти признаки являются доминантными. Введем обозначения:



А - черный цвет,  
 а - бурый цвет,  
 В - хохлатые,  
 в - без хохла.

2. Так как первое поколение было однообразно по фенотипу, значит родители были гомозиготны по обоим признакам. Поэтому генотип курицы - aaBB, петуха - AAbb.

3. Исходя из этих данных генотип потомства будет AaBb.

**Краткая запись решения задачи:**

Р ♀ X ♂  
 Р по Ф.: б.х. ч.б/х.  
 Р по Г.: aaBB AAbb  
 G aB AB

F<sub>1</sub> AaBb  
 F<sub>1</sub> по Ф.: все черные хохлатые

Р ♂ X ♂  
 Р по Ф.: ч.х. ч.х.  
 Р по Г.: AaBb AaBb  
 G AB Ab aB aB Ab aB

	AB	Ab	aB	ab
AB	AABB ч.х.	AABb ч.х.	AaBB ч.х.	AaBb ч.х.
Ab	AABb ч.х.	AAbb ч.б/х.	AaBb ч.х.	Aabb ч.б/х.
aB	AaBB ч.х.	AaBb ч.х.	aaBB б.х.	aaBb б.х.
ab	AaBb ч.х.	Aabb ч.б/х.	aaBb б.х.	aabb б.б/х.

F<sub>2</sub>

Ответ:

1. Генотип петуха - aaBB, генотип курицы - AAbb, генотип цыплят F<sub>1</sub> - AaBb.

2. Доминантными являются признаки черного цвета и наличие хохла.

3. В F<sub>2</sub> 1/4 часть потомства, то есть 25 %, будет без хохла.

**Задача 2.** В двух вариантах на составление родословных и определение генотипов используйте образец для ее оформления.

**Задача.** В семье родился голубоглазый темноволосый ребенок, похожий по этим признакам на отца. Мать у ребенка кареглазая темноволосая, бабушка по материнской линии – голубоглазая темноволосая, дедушка по материнской линии – кареглазый светловолосый, бабушка и дедушка по отцовской линии – кареглазые темноволосые.

Составьте схему родословной трех поколений и определите:

А) каковы генотипы всех упомянутых лиц;

Б) какова вероятность рождения в этой семье голубоглазого светловолосого ребенка; какова вероятность рождения кареглазого светловолосого ребенка.

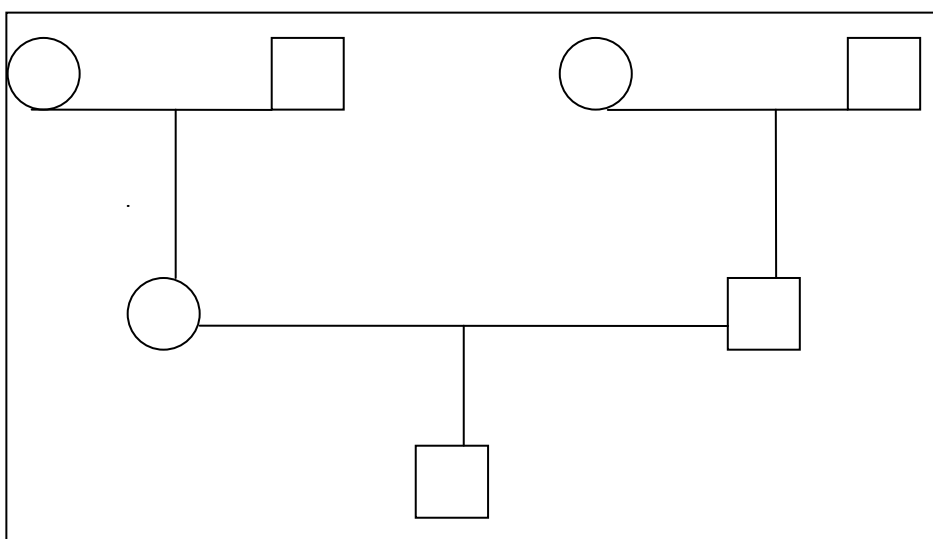
Решение.

Ген Признак

A – карие глаза, a – голубые глаза,

B – темные волосы, b – светлые волосы.

Схема родословной



Генотипы: Ребенок – aaBb или aaBB

Отец – aaBB или aaBb

Мать – AaBb

Бабушка по матери – aaBB

Дедушка по матери – AAbb

Бабушка по отцу – AaBB

Дедушка по отцу – AaBB или AaBb

Вероятность рождения в этой семье голубоглазых светловолосых – 12,5%, кареглазых светловолосых – 12,5%, если генотип матери – AaBb, отца – aaBb.

	aB	ab
AB	AaBB карие, темные	AaBb карие, темные
aB	aaBB голубые, темные	aaBb голубые, темные
Ab	AaBb карие, темные	Aaabb карие, светлые
ab	aaBb голубые, темные	aaabb голубые светлые

**Задача 3** в двух вариантах написание возможных генотипов, если по фенотипу у него, например:

а) большие голубые глаза.

Решение.

Ген Признак

A – карие глаза

a – голубые глаза

B – большие глаза

b – маленькие глаза.

Возможные генотипы: aaBB, aaBb. (обязательно наличие заглавной B)

Голубые глаза –

рецессивный признак,

поэтому впереди будет

aa. Большие глаза -

доминантный признак.

Здесь два варианта BB и Bb

Для того, чтобы преподаватель смог проконтролировать ход выполнения работы, степень выработки умений и навыков, и своевременно исправить ошибки в работе обучающихся после выполнения задания в целом рекомендуется коллективно зачитать полученные результаты, проанализировать, обсудить и обосновать полученные результаты

### Задания для выполнения.

#### **Вариант-1**

**Задача 1.** Черный мохнатый кролик. Гомозиготный по обоим этим признакам, скрещивается с белой гладкой крольчихой. Определите генотип и фенотип гибридного P1. Примечание: Черная окраска шерсти и мохнатая шерсть являются доминантными признаками у кролика. Гены окраски и формы шерсти локализованы в разных парах гомологических хромосом.

**Задача 2.** Голубоглазый мужчина, оба родителя которого имели карие глаза, женился на кареглазой женщине, у отца которой глаза карие, а у матери - голубые. От этого брака родился один голубоглазый сын. Определите генотипы каждого из упомянутых лиц и составьте схему их родословной. Примечание: карие глаза - доминантный признак.

**Задача 3.** Напишите возможные генотипы человека, если по фенотипу у него:

а) большие карие глаза; б) большие голубые глаза.

Примечание: доминантные признаки - большие, карие глаза.

Рецессивные признаки - голубые маленькие глаза.

**Задача 4.** Определите и объясните, какие группы крови возможны у детей, если у матери I группа, а у отца III группа крови.

Примечание: гены, определяющие группу крови: I группа - OO, II группа - AO и AA, III группа - BO и BB, IV группа - AB.

#### **Вариант-2**

**Задача 1.** Скрестили павлинов: самку пеструю - доминантный признак (B) с самцом белым - рецессивный признак (b). Каким будет потомство в F1 и F2?

**Задача 2.** При скрещивании серой крольчихи, родители которой были серыми, с серым кроликом, родители которого тоже были серыми, родилась несколько черных крольчат («внуков»). Определите генотипы каждой из упомянутых особей и составьте схему родословной.

**Задача 3.** Напишите возможные генотипы человека, если по фенотипу у него:

а) тонкие губы и «римский» нос; б) толстые губы и прямой нос.

Примечание: доминантные признаки - толстые губы, «римский» нос. Рецессивные признаки - тонкие губы и прямой нос.

**Задача 4.** Определите и объясните, какие группы крови возможны у детей, если у матери 1 группа, а у отца 4 группа крови.

Примечание: гены, определяющие группу крови:

I группа - 00, II группа- АО и АА, III группа - ВО и ВВ, IV группа - АВ.

**После оформления работы подготовьтесь к устному опросу по вопросам:**

1. Что такое моногибридное скрещивание? дигибридное скрещивание?
2. Что такое доминантный признак? рецессивный признак?
3. Что такое гомозиготный организм? гетерозиготный организм?
4. Что такое генотип? фенотип?
5. Какими символами обозначают родителей? детей?
6. Какие обозначения используют при составлении родословных?

## Лабораторная работа №5

**Тема:** Анализ фенотипической изменчивости местных сортов растений.

**Цель:** расширение и углубление знаний о взаимосвязи генотипа и условий внешней среды.

**Приобретаемые навыки и умения:**

- умение выявлять различные виды и формы изменчивости;
- умение описывать растения по фенотипу;
- умение сравнивать их между собой.

**Место проведения:** аудитория.

**Оборудование:** гербарные экземпляры различных сортов растений (пшеница, рожь, ячмень и др.).

**Время на выполнение работы:** 2 часа

**Методические указания по выполнению лабораторной работы №5.**

Каждый организм развивается и обитает в определенных внешних условиях, испытывая на себе действие факторов внешней среды – колебаний температуры, освещенности, влажности, количества и качества пищи, а также вступает во взаимоотношения с другими организмами. Все эти факторы могут изменять морфологические и физиологические свойства организмов, т. е. их фенотип. В этой лабораторной работе будет проведен анализ фенотипической изменчивости признаков, вызванная действием внешних по отношению к организму условий среды.

Изменения признаков, вызванные действием факторов внешней среды, не наследуются. Если у гималайского кролика на спине выщипать белую шерсть и наложить холод, на этом месте вырастет черная шерсть. Если черную шерсть. При выращивании гималайского кролика при температуре 30 °С вся шерсть у него будет белая. У потомства двух таких белых кроликов, выращенного в нормальных условиях, будет обычное распределение пигмента.

Отметим еще одну особенность изменчивости, вызванной факторами внешней среды. Листья одного и того же растения стрелолиста или водяного лютика имеют разную форму в зависимости от того, находятся они в воде или в

воздушной среде. У всех стрелолистов в воде будут тонкие длинные листья, а у всех лютиков – изрезанные. Таким образом, на действие определенного фактора внешней среды каждый вид организмов реагирует специфически и реакция (в форме изменения признака) оказывается сходной у всех особей данного вида.

Вместе с тем изменчивость признака под влиянием условий внешней среды не беспредельна. Степень варьирования признака, или, другими словами, пределы фенотипической изменчивости, называют *нормой реакции*.

Широта нормы реакции обусловлена генотипом и зависит от важности признака в жизнедеятельности организма – в конечном счете от естественного отбора. Так, мало варьирует строение цветка у растений, опыляемых насекомыми, и очень сильно изменчивы размеры листьев.

Таким образом, фенотипическая изменчивость характеризуется следующими основными свойствами:

- 1) ненаследуемостью;
- 2) групповым характером изменений;
- 3) соотношением изменений действию определенного фактора среды;
- 4) обусловленность пределов изменчивости генотипом (это означает, что

хотя направленность изменений одинакова, степень изменений у разных организмов различна).

Лабораторная работа выполняется обучающимися под контролем преподавателя самостоятельно. Перед выполнением задания преподаватель проводит подробный инструктаж по последовательности работы и выполнению задания. В ходе выполнения заданий обучающиеся обращают внимание на внешний вид, фенотип каждого растения (особенности строения листьев, стеблей, цветков), выявляют признаки, возникшие в результате модификационной изменчивости и обусловленные генотипом, раскрывают причину модификационной изменчивости, ее значение.

Сущность самостоятельной работы на лабораторном занятии при анализе фенотипической изменчивости – выявление обучающимися частоты встречаемости однотипных изменений.

Для проведения работы на каждый стол дается 10 растений пшеницы, ржи, ячменя, овса. Обучающиеся должны сравнить их, измерить или подсчитать число каких-либо элементов (колосков в колосе, зерновок, размеры их учесть, вес). Записать ряд чисел, отображающий последовательное изменение признака. Под этим рядом запишите второй ряд чисел, показывающий частоту встречаемости каждого признака. Выяснить, какой признак встречается наиболее часто. Просуммировать данные, полученные обучающимися всей группы, и составить на основе этих данных новый ряд чисел, отображающий изменение признака и частоту встречаемости этих изменений; начертить график на основе этих данных. Сделать вывод, какая закономерность фенотипической (модификационной) изменчивости обнаружена. В каком случае она проявляется более четко – при малом или большом числе данных?

Обучающиеся должны подойти к следующим выводам: фенотипическая (модификационная) изменчивость проявляется в определенных границах,

наиболее часто встречаются особи со средним выражением признака, так как в среде обитания вида наиболее часто встречаются условия со средним выражением экологических факторов, например не очень высокая и низкая температура, а средняя. Эта закономерность проявляется четко на большом числе особей и зависит от условий среды, а гены и генотип при этом не изменяются.

Для того, чтобы преподаватель смог проконтролировать ход выполнения работы, степень выработки умений и навыков, и своевременно исправить ошибки в работе обучающихся после выполнения задания в целом рекомендуется коллективно зачитать полученные результаты, проанализировать, обсудить и обосновать полученные результаты.

### **Задания для выполнения.**

1. Рассмотрите несколько экземпляров растений одного вида или сорта (ржи, пшеницы и др.); сравните эти растения, найдите сходство и отличия.
2. Опишите внешний вид, фенотип каждого растения (особенности строения листьев, стеблей, цветков). Выявите признаки, возникшие в результате модификационной изменчивости и обусловленные генотипом.
3. Раскройте причины модификационной изменчивости, ее значение.

### ***После оформления работы подготовьтесь к устному опросу по вопросам:***

1. Какие признаки относятся к фенотипическим?
2. По каким признакам отличаются растения пшеницы, имеющие одинаковый генотип?
3. Перечислите факторы внешней и внутренней среды, которые могут оказывать влияние на степень проявления различных фенотипических признаков.

## **Лабораторная работа №6**

**Тема:** Модификационная изменчивость, построение вариационного ряда и вариационной кривой.

**Цель:** познакомить студентов со статистическими закономерностями модификационной изменчивости, выработать умение строить вариационный ряд и график изменчивости изучаемого признака.

### **Приобретаемые навыки и умения:**

- 1) умение вести биостатистический метод исследования;
- 2) навыки по составлению вариационного ряда, вариационной кривой и вычислению средней величины.

**Место проведения:** аудитория.

**Оборудование:** листья ракиты, семена фасоли (по 10 экземпляров на стол), линейка или сантиметр, карандаш, инструкции, калькулятор.

**Время на выполнение работы:** 2 часа

### **Методические указания по выполнению лабораторной работы №6.**

Закономерности модификационной изменчивости изучаются с помощью статистического метода, который дает возможность охарактеризовать изменчи-

вость признака на примере большого числа особей (в данном случае на примере группы обучающихся).

Лабораторная работа выполняется обучающимися под контролем преподавателя самостоятельно. Перед выполнением задания преподаватель проводит подробный инструктаж по последовательности работы и выполнению задания. В ходе выполнения опытов обучающиеся ведут биостатистический метод исследования и выясняют, для чего необходимы данные этого метода.

Каждое задание лабораторной работы проводится по следующей методике (на примере первого задания):

1. Построение вариационной кривой на примере какого-либо признака, например, размера листьев. По горизонтали (на оси абсцисс) отложите размеры листьев, по вертикали (на оси ординат) – число, соответствующее частоте встречаемости (масштаб произвольный). Соедините полученные точки, получите график вариационной кривой. Вариационный ряд и вариационную кривую составляют на основании суммирования данных всей группы обучающихся.

2. Вычисление нормы реакций. От максимального размера изучаемого признака вычитают минимальный размер. Например, при измерении листьев ракиты наибольший оказался лист в 17 см, наименьший -10 см. Следовательно, норма реакции равна  $17 - 10 = 7$  см.

3. Определение средней величины признака (например, длина листа ракиты) для каждой варианты умножают на число вариант. Это выражено формулой:

$$M = \frac{V_1P_1 + V_2P_2 + \dots + V_nP_n}{Z(P_1 + P_2 + \dots + P_n)}, \text{ где}$$

M – средняя величина,

V – варианта,

P – частота встречаемости вариант,

Z – знак суммирования.

n – общее число вариант.

Для того, чтобы преподаватель смог проконтролировать ход выполнения работы, степень выработки умений и навыков, и своевременно исправить ошибки в работе обучающихся после выполнения задания в целом рекомендуется коллективно зачитать полученные результаты, проанализировать, обсудить и обосновать полученные результаты, сделать вывод о закономерностях модификационной изменчивости.

### Задания для выполнения.

#### **Вариант-1**

**Задание 1.** Построение графика вариационной кривой на примере листьев ракиты. Измерьте линейкой длину каждого листа (всего 10), запишите данные измерений в таблицу.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Размер листьев (в см)										
Количество листьев										

Постройте вариационную кривую размера листьев. Вычислите норму реакции.

Определите среднюю величину признака (M).

Объясните, почему листья с одного дерева имеют разную длину.

**Задание 2.** Построение графика вариационной кривой на примере роста студентов вашей группы.

Измерьте рост студентов вашей группы, результаты запишите в таблицу:

Рост (в см)	Число человек

Постройте вариационную кривую роста студентов вашей группы. Определите среднюю величину роста вашей группы (M)

Объясните, какое практическое значение имеет изучение изменчивости роста людей.

**Вариант 2.**

**Задание 1.** Построение графика вариационной кривой на примере семян фасоли. Измерьте линейкой длину каждой фасоли (всего 10), запишите данные измерений в таблицу:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Размер фасоли (в см)										
Количество фасоли										

Постройте вариационную кривую размера фасоли.

Вычислите норму реакции.

Определите среднюю величину признака (M).

**Задание 2.** Построение графика вариационной кривой на примере размера обуви студентов группы.

Запишите данные размеры обуви студентов вашей группы в таблицу:

Размер обуви	Число человек

Постройте вариационную кривую размера обуви студентов вашей группы.

Вычислите норму реакции.

Определите среднюю величину размера обуви студентов вашей группы (M).

Объясните, какое практическое значение имеет изучение изменчивости размера обуви людей.



**После оформления работы подготовьтесь к устному опросу по вопросам:**

1. Какое практическое значение имеют средние статистические данные размера обуви людей данного возраста для обувной промышленности?
2. Какое практическое значение имеют средние статистические данные роста людей данного возраста при пошиве одежды?

## **Лабораторная работа №7**

**Тема:** Изучение приспособленности организмов к среде обитания.

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

**Приобретаемые навыки и умения:**

- 1) умение выявлять черты приспособленности организмов к среде обитания;
- 2) умение выявлять относительный характер приспособленности;
- 3) навыки по определению среды обитания растения и животного, предложенного для исследования.

**Место проведения:** аудитория.

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

**Время на выполнение работы:** 2 часа

**Методические указания по выполнению лабораторной работы №7.**

Виды растений и животных удивительно приспособлены к условиям среды, в которых они обитают. Известно огромное количество самых разнообразных особенностей строения, обеспечивающих высокий уровень приспособленности вида к среде. В понятие «приспособленность вида» входят не только внешние признаки, но и соответствие строения внутренних органов выполняемым ими функциям, например длинный и сложно устроенный пищеварительный тракт животных, питающихся растительной пищей (жвачные). Соответствие физиологических функций организма условиям их обитания, их сложность и разнообразие также входят в понятие приспособленности.

Для проведения этой лабораторной можно подобрать рисунки, подготовить презентацию, использовать натуральные объекты, муляжи животных, растений, на основании которых можно составить характеристику объекта и его среды обитания, выявить экологические связи. Обучающиеся получают общее для всех задание, но разные рисунки, объекты исследования. Так, при изучении приспособленности организмов к среде обитания обучающимся можно предложить составить по рисунку краткую характеристику среды обитания объекта и описать одну - две черты приспособленности у организма к ней. При формировании понятия о возникновении приспособлений у организмов, их относительном характере главная задача состоит в том, чтобы научить обучающихся использовать учение Дарвина для объяснения процесса возникновения приспособлений у организмов.

Лабораторная работа выполняется обучающимися под контролем преподавателя самостоятельно. Перед выполнением задания преподаватель проводит подробный инструктаж по последовательности работы и выполнению задания. В ходе выполнения опытов обучающиеся составляют краткую характеристику объекта изучения и его среды обитания.

Для того, чтобы преподаватель смог проконтролировать ход выполнения работы, степень выработки умений и навыков, и своевременно исправить ошибки в работе обучающихся после выполнения задания в целом рекомендуется коллективно зачитать полученные результаты, проанализировать, обсудить и обосновать полученные результаты. В заключительной беседе обучающиеся подводятся к выводу:

- благодаря наследственной изменчивости признаки изменяются, могут оказаться полезными;
- особи с этим признаком выходят победителями в борьбе за существование и сохраняются естественным отбором.
- так, изменение признака под влиянием борьбы за существование и естественного отбора становится приспособлением.

**Задания для выполнения.**

1. Определите среду обитания растения или животного, предложенного вам для исследования.
2. Выявите черты приспособленности к среде обитания.
3. Выявите относительный характер приспособленности.
4. На основании знаний о движущих силах эволюции объясните механизм возникновения приспособлений.

Ответы занесите в таблицу:

Возникновение приспособленности и ее относительный характер.

Название вида	Среда обитания	Черты приспособленности	Относительный характер	Механизм возникновения приспособлений

5. Как по учению Дарвина и Ламарка можно объяснить происхождение приспособлений у зайца-беляка? Какое объяснение вы считаете правильным? Ответ запишите в таблицу:

Название органов и приспособлений	В чем заключается относительность этих приспособлений	Объясните происхождение приспособлений	
		по Дарвину	по Ламарку

**После оформления работы подготовьтесь к устному опросу по вопросам:**

1. Как объяснить приспособленность живых существ к среде?
2. Как возникло существующее в природе многообразие видов?
3. Почему в ходе эволюции происходит повышение уровня организации живых существ?

## **Лабораторная работа №8**

**Тема:** Изучение морфологических особенностей растений различных видов.

**Цель:** обеспечить усвоение понятия морфологического критерия вида; закрепить умение составлять описательную характеристику растений.

**Приобретаемые навыки и умения:**

- 1) умение составлять описательную характеристику растений;
- 2) умение сравнивать растения, выявлять черты сходства и различия.

**Место проведения:** аудитория.

**Оборудование:** живые растения или гербарные материалы растений разных видов.

**Время на выполнение работы:** 2 часа

**Методические указания по выполнению лабораторной работы №8.**

Биологический вид – это совокупность особей, обладающие способностью к скрещиванию с образованием плодового потомства; населяющий определенный ареал; обладающих рядом общих морфологических и физиологических признаков и сходством во взаимоотношениях с биотической и абиотической средой.

Характерные признаки и свойства, по которым одни виды отличаются от других, называют критериями вида. Насчитывают до восьми критериев вида, один из которых - морфологический. В основе морфологического критерия лежит сходство внешнего и внутреннего строения особей одного вида.

Эту самостоятельную работу обучающихся можно организовать с гербарными материалами различных видов, с карточками, в которых дается их описание.

Лабораторная работа выполняется обучающимися под контролем преподавателя самостоятельно. Перед выполнением задания преподаватель проводит подробный инструктаж по последовательности работы и выполнению задания. В ходе выполнения опытов обучающиеся описывают морфологические особенности изучаемых видов, заполняя таблицу, составляют характеристику морфологического критерия. В задании предусмотрено сравнение, установление взаимосвязей, нахождение существенных признаков биологических объектов, установление признаков различия и сходства в строении стебля, листьев, цветков, в их размерах, окраске. В итоге работы обучающиеся высказывают гипотезу о причинах сходства и различий между особями одного вида, о значении этих свойств организмов для эволюции.

Данная лабораторная работа носит комплексный характер: здесь на примере выбранных объектов изучается один из критериев вида – морфологический;

формулируется определение наследственности и изменчивости и значением этих свойств для эволюции.

Для того, чтобы преподаватель смог проконтролировать ход выполнения работы, степень выработки умений и навыков, и своевременно исправить ошибки в работе обучающихся после выполнения задания в целом рекомендуется коллективно зачитать полученные результаты, проанализировать, обсудить и обосновать полученные результаты:

- материальными основами наследственности являются гены;
- с половыми клетками гены передаются от родителей потомству и под их влиянием формируются признаки организма;
- эволюция – это изменение видов;
- изменчивость особей в процессе их индивидуального развития – необходимый фактор эволюции;
- изменение сыграет определенную роль в эволюции, если оно будет унаследовано потомством и распространится в популяции при размножении особей;
- при описании вида необходимо учитывать весь комплекс признаков.

### **Задания для выполнения.**

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), заполнив таблицу:

Морфологические особенности растений различных видов.

Особенности внешнего строения	Название вида	
Корень		
Стебель		
Лист		
Цветки		
Плоды		
Сходство		
Различия		

2. Сравните растения двух видов, выявите черты сходства и различия. Чем объясняются сходства (различия) растений?

***После оформления работы подготовьтесь к устному опросу по вопросам:***

1. Что такое вид?
2. Какие критерии вида вы знаете?
3. Чем объясняется сходства видов? различия?

## Практическая работа №1

**Тема:** Анализ и оценка различных гипотез происхождения жизни.

**Цель:** формировать знания о возникновении жизни на Земле на основании анализа и оценки различных гипотез.

**Приобретаемые навыки и умения:**

- 1) умение обобщать, синтезировать знания из смежных учебных предметов;
- 2) умение анализировать и оценивать гипотезы происхождения жизни;
- 3) умение работать с дополнительной литературой.

**Место проведения:** аудитория.

**Оборудование:** тетрадь, ручка, учебники.

**Время на выполнение работы:** 2 часа

**Методические указания по выполнению практической работы №1.**

На протяжении всей истории цивилизованное человечество задавалось вопросом о сущности и происхождении жизни. В практической жизни мы без труда отличаем живое от неживого, однако попытки дать строгое определение живого наталкивает на ряд трудностей. Характеризуя живое не через какой-либо один признак, а через их совокупность, мы обнаруживаем такие объекты, которые, обладая некоторыми признаками, свойственным живым телам, не обладают другими, очень важными признаками живого.

Известно несколько десятков определений жизни.

Современное определение жизни, данное отечественным ученым М. В. Волькенштейном: «Живые тела, существующие на Земле, представляют собой открытые, саморегулирующиеся и самовоспроизводящиеся системы, построенные из биополимеров – белков и нуклеиновых кислот».

Как возникла жизнь на Земле?

Какие существуют теории, объясняющие возникновение жизни?

Примитивные представления о произвольном зарождении жизни господствовали во времена, когда не было систематических знаний о развитии организмов, а выводы делались на основе поверхностных наблюдений.

Что могло подтвердить или опровергнуть ту или иную гипотезу? Конечно, практика, опыт.

Поворотным пунктом в понимании проблемы явились опыты итальянского врача Франческо Реди. опыты Франческо Реди опровергают теорию самозарождения жизни. Своим гениально простым экспериментом Л. Пастер нанес сокрушительный удар витализму и поддержал теорию биогенеза, согласно которой все живое происходит только от живого.

Трудно пришлось сторонникам абиогенеза, считавшим возможным происхождение живого из неживого, так как авторитет Пастера был использован для утверждения невозможности превращения косной материи в живые существа. Это привело часть ученых к мысли об «акте первичного творения» жизни на Земле, а часть – к представлению о вечно существующих «семенах жизни», переносимых с планеты на планету метеоритами. Такая теория получила название «теории панспермии».

Как решают этот вопрос ученые? В чем суть их гипотез?

Значительный вклад внесут обучающиеся, если при подготовке к данной практической работе не только прочтут нужный параграф, а подготовят индивидуально сообщения об истории развития представлений о возникновении жизни, найдут примеры для конкретизации этой темы, поработав с научно-популярной литературой. Установление причинно-следственных связей – это наиболее сложная мыслительская операция. Самостоятельная работа обучающихся с учебником, научно-популярной литературой при изучении этой темы, научит обучающихся устанавливать доказательства, материалистические выводы на основании логических доказательств с опорой на наблюдение, эксперимент, проявляя при этом тактичность.

Практическая работа выполняется обучающимися под контролем преподавателя самостоятельно. Перед выполнением задания преподаватель проводит подробный инструктаж по последовательности работы и выполнению задания. В ходе изучения гипотез обучающиеся высказывают свое отношение к различным гипотезам, анализируют и оценивают их.

Для того, чтобы преподаватель смог проконтролировать ход выполнения работы, степень выработки умений и навыков, и своевременно исправить ошибки в работе обучающихся после выполнения задания в целом рекомендуется коллективно зачитать полученные результаты, проанализировать, обсудить и обосновать полученные результаты

### **Задания для выполнения.**

1. Гипотеза этернизма – жизнь на Земле существовала вечно, никогда не возникала.

Что утверждают С. Аррениус и В. И. Вернадский, согласно этой гипотезы?

2. Гипотеза креационизма – жизнь на Земле создана сверхъестественным существом – Творцом.

Почему представление о божественном происхождении жизни нельзя ни подтвердить, ни опровергнуть?

3. Гипотеза панспермии – жизнь на Земле занесена из других планет.

Допустив идею, что жизнь существует на других планетах, трудно представить её перенос на Землю без повреждения. Почему?

Приведите возможные доводы «за» и «против» гипотезы панспермии.

Какой вопрос при этом остается открытым?

4. Гипотеза биогенеза – происхождение живого от живого.

Что могло подтвердить или опровергнуть ту или иную гипотезу?

Расскажите об опытах итальянского врача Франческо Реди.

Кто гениально простым опытом поддержал гипотезу биогенеза?

5. Гипотеза биохимической эволюции А. И. Опарина и Дж. Холдейна.

Каковы основные положения биохимической гипотезы?

Какие экспериментальные доказательства можно привести в пользу этой гипотезы?

В чем отличие гипотезы А. И. Опарина от гипотезы Дж. Холдейна?

Какие доводы приводят оппоненты, критикуя гипотезу Опарина - Холдейна?  
Что доказали опыты С. Миллера?

6. Гипотеза абиогенного зарождения жизни – происхождение жизни на Земле из неживой природы.

Из чего возникла жизнь на Земле, согласно сторонников гипотезы абиогенеза?

Почему ученые считают гипотезу абиогенного зарождения жизни в процессе биохимической эволюции наиболее приемлемой?

Какая проблема в гипотезе абиогенного зарождения жизни является наиболее сложной?

Почему ученые считают, что открытия, сделанные при изучении РНК, могут дать ключ к решению проблемы возникновения жизни?

**После оформления работы подготовьтесь к устному опросу по вопросам:**

1. Почему ученые считают гипотезу абиогенного зарождения жизни в процессе биохимической эволюции наиболее приемлемой?

2. Каковы основные положения гипотезы Опарина - Холдейна?

## **Лабораторная работа №9**

**Тема:** Изучение представителей редких и исчезающих видов растений и животных Брянской области.

**Цель:** используя Красную книгу Брянской области, изучить представителей редких и исчезающих видов растений и животных; объяснить необходимость сохранения биоразнообразия.

**Приобретаемые навыки и умения:**

- 1) умение описывать особей видов по морфологическому критерию;
- 2) выделять приспособления организмов к среде обитания;
- 3) объяснять необходимость сохранения многообразия видов;
- 4) умение анализировать материалы по экологии своего края.

**Место проведения:** аудитория.

**Оборудование:** карточки с фотографиями и описанием редких и исчезающих видов растений и животных Брянской области, ручка, тетрадь.

**Время на выполнение работы:** 2 часа

**Методические указания по выполнению лабораторной работы №9.**

Чрезмерная эксплуатация, загрязнение, а иногда и просто варварское уничтожение природных сообществ приводят к резкому снижению разнообразия живого.

За последние 300 лет с лица Земли исчезло больше видов птиц и млекопитающих, чем предшествующие 10 000 лет.

Особенно ускорился этот процесс в связи с уничтожением тропических лесов. Их площадь за последние 200 лет сократилась почти вдвое и продолжает уменьшаться на 1% ежегодно. Из-за этого каждый год с лица Земли безвозвратно исчезает несколько десятков тысяч видов. Они больше никогда не появятся и никогда не станут известны человечеству.

В нашей области тоже имеется Красная книга редких и исчезающих видов растений и животных. Карточки с фотографиями и необходимой информацией из Красной книги послужат материалом, на основе которого организуется самостоятельная работа обучающихся на данном лабораторном занятии.

Лабораторная работа выполняется обучающимися под контролем преподавателя самостоятельно. Перед выполнением задания преподаватель проводит подробный инструктаж по последовательности работы и выполнению задания. В ходе выполнения задания обучающиеся не только зрительно запечатлевают объекты редких и исчезающих видов области, но и на основании которых составляют характеристику объекта и его среды обитания, выявляют экологические связи, высказывают меры по их сохранению, восстановлению.

Для того, чтобы преподаватель смог проконтролировать ход выполнения работы, степень выработки умений и навыков, и своевременно исправить ошибки в работе обучающихся после выполнения задания в целом рекомендуется коллективно зачитать полученные результаты, проанализировать, обсудить и обосновать полученные результаты. В ходе этой работы обучающиеся подводятся к тому, для чего необходимо сохранить биоразнообразие: сокращение числа видов растений и животных приводит к разрыву эволюционно сложившихся пищевых сетей и к дестабилизации экологической системы, что проявляется в ее разрушении и обеднении.

### **Задания для выполнения.**

1. Рассмотрите фотографии редких и исчезающих видов растений и животных Брянской области.
2. Прочитайте описание их внешнего вида, среды обитания и образа жизни.
3. Сделайте записи в тетради о рассмотренных и изученных вами редких и исчезающих видов растений и животных.

### ***После оформления работы подготовьтесь к устному опросу по вопросам:***

1. Встречали ли вы в своей местности эти виды?  
Как это часто было?
2. Ваше поведение при встрече с данным видом в природе?
3. Почему, как вы считаете, этот вид стали относить к редким и исчезающим? Объясните необходимость сохранения многообразия видов в вашей местности, районе, области, на Земле.
4. Вы согласны, что отношение к природе – нравственная и эстетическая проблема?
5. Какие мероприятия по охране природы проводятся в области на популяционно-видовом уровне?
6. Какая из особо охраняемых территорий обеспечивает наиболее надежную охрану видов?
7. Что является главным фактором, влияющим на численность позвоночных животных, занесенных в «Красную книгу»



### **Список рекомендуемой литературы:**

1. Беляев Д. К. Биология. Общая биология. 10-11 классы – М.: Просвещение, 2015
2. Каменский А. А., Пасечник В. В. Биология. Общая биология. 10-11 классы – М.: Просвещение, 2015

Учебное издание

Майорова Т.А.

## **БИОЛОГИЯ**

Учебно-методическое пособие

Редактор Лебедева Е.М.

---

Подписано к печати 20.07.2015 г. Формат 60x84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>.

Бумага офсетная. Усл. п. л. 1,97. Тираж 100 экз. Изд. № 3144.

---

Издательство Брянского государственного аграрного университета  
243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянский ГАУ