

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ПРОВЕДЕНИЮ
ЛАБОРАТОРНЫХ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО БИОЛОГИИ
ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ
СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Донецк-2020

УДК 377.1: 57
ББК 74.567.3: 28
М 54

Методические рекомендации по проведению лабораторных и практических занятий по биологии для преподавателей образовательных организаций среднего профессионального образования [Текст] / сост. Л. А. Смекалина, Н. П. Квасова, Е. Л. Дубинина. – Донецк: ГО ДПО ИРПО, 2020. – 29 с.

Составители:

Смекалина Л.А., методист учебно-методического отдела профессионального образования ГО ДПО ИРПО,
Квасова Н.П., преподаватель биологии ГПОУ «Макеевский политехнический колледж», специалист высшей категории, преподаватель-методист,
Дубинина Е.Л., преподаватель биологии ГПОУ «Горловский колледж промышленных технологий и экономики», специалист высшей категории.

В методических рекомендациях представлена методика планирования, организации и проведения лабораторных и практических занятий по биологическим дисциплинам Государственных образовательных стандартов среднего общего и среднего профессионального образования; приведены примеры лабораторных и практических работ по отдельным темам учебных дисциплин «Биология» и «Экологические основы природопользования».

Предлагаемые рекомендации помогут преподавателям биологических дисциплин реализовать системный подход в организации и проведении лабораторных и практических занятий в образовательных организациях среднего профессионального образования.

Рецензенты:

Поплавская Е.Ф. – преподаватель учебных дисциплин «Химия» и «Биология», специалист высшей категории ГПОУ «Донецкий техникум промышленной автоматизации».
Кравченко В.В. – старший преподаватель кафедры ПиОП ГО ДПО «Институт развития профессионального образования».
Антропова О.В. – методист ГОУ ДПО «Донецкий республиканский институт дополнительного педагогического образования».

Рассмотрено и одобрено Научно-методическим советом Государственной организации дополнительного профессионального образования «Институт развития профессионального образования», Протокол № 9 от 03.12.2020г.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1. Общие требования к организации и проведению лабораторных и практических занятий.....	6
2. Оформление лабораторных и практических работ.....	9
3. Правила техники безопасности при проведении лабораторных и практических работ	12
4. Примеры планирования лабораторных и практических работ	16
4.1 Лабораторная работа по учебной дисциплине «Биология» общеобразовательного цикла	16
4.2 Практическая работа по учебной дисциплине «Биология» общеобразовательного цикла.	19
4.3 Практическая работа по учебной дисциплине «Экологические основы природопользования» естественнонаучного цикла.....	23
5. Критерии оценивания лабораторных и практических работ.....	27
6. Список использованных источников.....	29

Введение

Биология – совокупность наук о жизни. В более широком значении биология включает комплекс наук о жизни, изучающих различные направления, как традиционные зоологию, ботанику и систематику, так и отдалённые друг от друга области, как биофизику и экологию. Предметом изучения дисциплины «Экологические основы природопользования» является взаимодействие и взаимосвязь человека, человеческого общества со средой своего обитания.

В системе среднего профессионального образования для подготовки профессии/специальности изучаются следующие дисциплины: «Биология» (общеобразовательный цикл, Государственный образовательный стандарт среднего общего образования), с учетом профиля профессионального образования «Экологические основы природопользования» (естественнонаучный цикл, Государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования) и биологические дисциплины общепрофессионального цикла (Государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования). При изучении общеобразовательной дисциплины «Биология» также учитывается специфика осваиваемой профессии/специальности в соответствии с профилем профессионального образования.

Лабораторные и практические занятия биологических дисциплин составляют важную часть теоретической и практической профессиональной подготовки студентов. Формирование учебных, практических умений и навыков оказывает влияние на развитие профессиональных компетенций с учетом получаемой профессии или специальности в системе среднего профессионального образования.

Количество часов лабораторных и практических занятий фиксируется в общем учебном плане для подготовки профессии/специальности, примерных, рабочих программах и направлены на реализацию Государственных образовательных стандартов среднего общего и среднего профессионального образования.

Дидактические цели лабораторных и практических занятий имеют существенные отличия. Лабораторные работы выполняются на этапе изучения нового материала. Ведущей дидактической целью лабораторных занятий является экспериментальное подтверждение и проверка теоретических положений (биологических понятий, теорий, законов, закономерностей). В ходе выполнения заданий лабораторной работы у студентов формируются

практические навыки и умения обращения с оборудованием и реактивами. Дидактическая цель практических занятий показывает закрепление теоретических знаний, применение приобретенных умений на практике, овладение первоначальными профессиональными умениями и навыками.

При составлении заданий для лабораторных или практических работ необходимо учитывать:

- уровень сложности учебного материала для усвоения;
- внутридисциплинарные и междисциплинарные связи;
- значение конкретной работы в сочетании работ практического компонента для формирования у студентов целостного представления о содержании дисциплины.

Выполнение лабораторных и практических работ при изучении биологических объектов и экосистем способствуют формированию у студентов:

- общеучебных умений (работа с учебником и другими источниками информации, логичное изложение материала, осуществление самоконтроля и т. д.), обеспечивающих усвоение биологического материала;

- интеллектуальных умений (анализ, сравнение, обобщение и формулирование выводов);

- специальных практических умений и навыков (работа с увеличительными приборами, самостоятельное изготовление временных микропрепаратов, проведение опытов, соблюдение правил поведения в природе и т. д.), которые составляют часть профессиональной практической подготовки;

- исследовательских умений (самостоятельное проведение биологических исследований, оформление результатов экспериментов);

- практических умений решения элементарных биологических задач.

Количество и уровень сложности заданий для лабораторной или практической работы следует планировать с учетом интеллектуальных возможностей студентов. Для достижения качественного результата обучения рекомендуется составлять дифференцированные задания. Содержание и уровень заданий для лабораторной или практической работы должен быть спланирован таким образом, чтобы за отведенное время они могли быть выполнены качественно большинством студентов.

Предлагаемые методические рекомендации помогут педагогам более эффективно организовать проведение лабораторных и практических занятий по учебным дисциплинам «Биология» и «Экологические основы природопользования» общеобразовательного и естественнонаучного циклов.

1. Общие требования к организации и проведению лабораторных и практических занятий

Лабораторные и практические занятия проводятся в специальных лабораторных условиях и/или с применением специального лабораторного оборудования. Предварительно необходимо проверить уровень теоретической подготовки студентов, затем переходить к выполнению конкретного вида работы.

Перед выполнением практической или лабораторной работы преподавателю следует провести инструктаж, который включает: цель, содержание, правила техники безопасности в кабинете биологии, порядок проведения, приемы и способы выполнения предстоящей работы, сроки выполнения, ориентировочный объем, основные требования к результатам работы, критерии оценивания. После завершения работы необходимо подвести итоги, совместно со студентами обсудить полученные результаты.

Преподаватель должен разработать методические указания по выполнению лабораторных и практических работ, которые рассматриваются на заседании цикловой комиссии и утверждаются заместителем директора по учебной работе.

Лабораторно-практическую деятельность обучающихся рекомендуется планировать таким образом, чтобы отражался естественный ход приобретения знаний: от фактов, полученных в ходе проведения опыта, наблюдений, экспериментов, через обсуждение гипотез к знаниям.

Лабораторные работы и практические занятия могут иметь репродуктивный, частично-поисковый и поисковый характер.

Для организации и проведения лабораторных/практических работ репродуктивного характера преподаватель может подготовить инструкции следующего содержания: сформулированная цель работы, оборудование, теоретические сведения, порядок выполнения работы, таблицы, выводы (без формулировки), контрольные вопросы, учебная литература.

Во время лабораторных/практических работ частично-поискового, поискового характера обучающиеся должны самостоятельно решить конкретную проблему, проводить подбор оборудования, выбирать способы выполнения работы с использованием учебной и справочной литературы.

При планировании лабораторных и практических занятий необходимо находить оптимальное количество репродуктивных, частично-поисковых и поисковых способов учебной деятельности для обеспечения высокого уровня интеллектуальной активности обучающихся.

В процессе лабораторной работы формируются первоначальные навыки и умения проведения наблюдения, опыта, описания, выполнения

схематических рисунков, схем, таблиц, аналитической деятельности. Во время практической работы студенты должны применять теоретические знания на практике, самостоятельно выполнять биологическое исследование (наблюдение, эксперимент, моделирование и др.) для последующего закрепления общеучебных, практических навыков и умений.

В процессе формирования общеучебных и практических умений должны выполняться следующие этапы:

- введение в прием (постановка цели овладения умением, мотивация);
- ознакомление обучающихся с составом умения (действиями, входящими в состав умения) в форме правила или инструкции;
- демонстрация образца выполнения умения (предоставление преподавателем образца выполнения умения, предупреждение о возможных ошибках);
- закрепление в процессе выполнения умения (тренировочные упражнения).

Преподавателю необходимо проанализировать структуру умения, выделить элементы (операции), определить последовательность элементов (составляющих умения). Например, умение «наблюдать» состоит из следующих действий:

- осознание цели наблюдения (по заданию);
- рассмотрение предмета или явления;
- выбор признаков предмета в соответствии с целью задания;
- рассмотрение признаков;
- проверка соответствия результата работы поставленной цели (заданию);
- формулирование вывода о сущности наблюдаемого явления.

Для закрепления умения рекомендуется составлять вопросы и задания, способствующие формированию определенного действия или умения в целом. Любое умение закрепляется в сознании при многократном повторении действий по образцу, инструкции, правилу или самостоятельно. Обучающиеся на основе знания о составе и последовательности действий, тренировочных упражнений имеют возможность самостоятельно применять умения в новых условиях, что особенно важно для подготовки будущих специалистов.

При проведении исследовательской лабораторной или практической работы преподаватель должен обратить внимание студентов на необходимость сравнения полученных результатов, выявления зависимости между ними, обоснования выводов. Обучающиеся должны четко понимать, что основная задача состоит не столько в получении достаточно точных результатов (в условиях образовательной организации выполнить данное условие

невозможно), сколько в практическом выявлении сущности явления или процесса, их основных закономерностей.

Проведение лабораторных и практических занятий подразумевает фронтальную, групповую или индивидуальную формы организации учебной деятельности.

При фронтальной форме организации занятий все студенты одновременно выполняют общие задания. При групповой форме предложенные задания выполняются в малых группах (численность от 2 до 5 человек). При индивидуальной форме каждый студент выполняет индивидуальное задание.

Для повышения эффективности проведения лабораторных и практических занятий рекомендуется:

–в рабочей программе определить темы для углубленного изучения, разработать практические работы, сборники задач, заданий и упражнений с ориентацией на избранную профессию/специальность;

–разработать задания для автоматизированного тестового контроля теоретических знаний студентов;

–разработать методические указания по проведению лабораторных и практических работ, выделить дидактические цели для повышения ответственности каждого студента за самостоятельное выполнение полного объема заданий;

–продумывать вопрос эффективного использования времени для проведения лабораторного или практического занятия, учитывая дифференцированный подход к обучающимся.

2. Оформление лабораторных и практических работ

В процессе проведения лабораторных/практических работ студенты наряду с приобретением учебных и практических навыков должны сформировать умение по оформлению выполненной работы.

В соответствии с Государственным образовательным стандартом среднего общего образования (приказ Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики № 121-НП от 07.08.2020г.) в примерной программе по учебной дисциплине «Биология», рекомендованной Министерством образования и науки Донецкой Народной Республики (приказ Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики № 1182 от 26.08.2020г.), определены следующие критерии оценивания лабораторных и практических работ:

- грамотное и логичное описание хода работы;
- правильное формулирование выводов;
- точное и аккуратное выполнение записей, таблиц, рисунков, чертежей, графиков, вычислений.

Правила оформления лабораторной или практической работы по учебной дисциплине «Биология».

1. Обязательно наличие номера лабораторной/практической работы, названия темы, цели и перечисление оборудования. Например:

Лабораторная работа №2

Особенности строения клеток прокариот и эукариот

Цель работы: изучить особенности строения клеток прокариот и эукариот, научиться распознавать клетки растений, животных и бактерий на микрофотографиях, схемах, микропрепаратах.

Оборудование: световой микроскоп, предметные и покровные стекла, градуированные пипетки, пинцеты, стеклянные и деревянные палочки; раствор йода, препараты бактерий, эпителия ротовой полости, эпидермы лука; электронно-микроскопические фотографии бактерий, животных и растительных клеток.

Ход работы

1. После строки «Ход работы» кратко поэтапно описывается выполнение работы.

2. Чёткое выполнение поставленных заданий. Если в ходе работы задается вопрос, то записывается ответ; если требуется оформить рисунок, заполнить таблицу, то соответственно выполняется рисунок или заполняется таблица.

3. Оформление рисунков в работе (если они указаны в заданиях) в соответствии с требованиями методических приёмов рисования биологического рисунка*.

4. Чёткое и аккуратное заполнение таблицы (если предусмотрена содержанием задания). Таблица должна занимать всю ширину страницы тетради.

5. Выполнение необходимых схем, диаграмм простым карандашом (допускается использование цветных карандашей).

В конце каждой лабораторной работы обязательно записывается вывод по итогам выполненной работы.

Грамотным выводом не является следующая формулировка «я изучил особенности строения клеток прокариот и эукариот, научился распознавать клетки растений, животных и бактерий на микрофотографиях, схемах, микропрепаратах», то есть переписанная цель работы.

Смысл заключения работы должен соответствовать заданной цели (достигнута или не достигнута). В заключении, которое в лабораторной/практической работе представлено в форме вывода, необходимо ответить, к чему привели проведенные действия и каков результат [9].

***Методические приёмы рисования биологического рисунка**

Биологический рисунок – один из общепризнанных инструментов изучения биологических объектов и структур. На лабораторных/практических занятиях биологический рисунок как учебное средство развивает умение наблюдать объект, выделять существенные черты. Изображение объекта и выполнение подписей к рисунку способствуют прочному усвоению знаний о строении биологического объекта [9].

Преподаватель должен владеть методикой учебного рисунка. Основные педагогические требования к биологическому рисунку следующие:

рисунок выполняется на основе восприятия обучающимися предметов или явлений природы;

на доске и в тетрадях он должен быть схематичным, простым, четким крупным, но при этом правильно отражать действительность;

предмет или явление зарисовываются постепенно: сначала изображаются основные признаки предмета (контуры), а затем – все остальные;

преподаватель использует цветные мелки, студенты – простой карандаш, при необходимости – цветные карандаши;

зарисовка на доске сопровождается объяснением преподавателя;

каждая надпись соединяется с соответствующей частью рисунка сплошной линией.

Биологический рисунок должен иметь размер не меньше, чем 6х6 см. Не обязательно рисовать все, что видно в микроскоп, достаточно зарисовать небольшой фрагмент.

Рисунки должны располагаться на левой стороне страницы тетради, подпись (название) рисунка – внизу. Все рисунки содержат обозначения составных частей, структурных компонентов и т.п. Данные обозначения можно указывать на горизонтальных линиях, проведенных при помощи линейки к соответствующим частям рисунка. Указывающие линии не должны пересекаться.

Если подписей много, их можно заменить цифрами. В этом случае рядом с рисунком или под ним составляется «легенда», в которой цифры расшифровываются [9].

3. Правила техники безопасности при проведении лабораторных и практических работ

Правила и требования техники безопасности в кабинете биологии обучающиеся должны систематически изучать на занятиях, перед каждой лабораторной или практической работой.

Общие требования безопасности

1. Соблюдать требования настоящих Правил обязаны обучающиеся, работающие в кабинете биологии.

2. Обучающиеся могут находиться в кабинете биологии только в присутствии преподавателя.

3. Прежде чем приступить к выполнению работы, необходимо подробно изучить по учебнику или инструкции порядок проведения. Следует строго соблюдать все указания преподавателя по безопасному обращению с увеличительными приборами, реактивами, при изготовлении временных микропрепаратов и т.д.

4. В процессе работы соблюдать правила личной гигиены, поддерживать порядок на рабочем месте.

5. Запрещается загромождать проходы пакетами, сумками.

6. Разрешается проводить эксперименты, предусмотренные только учебной программой. Запрещается выполнять работы, не связанные с заданием или указанием преподавателя.

7. Обязательно ставить в известность преподавателя или лаборанта при наличии неполадок в работе оборудования, водопровода и т.д. Устранять неисправности обучающимся самостоятельно запрещается.

8. Уборку рабочих мест при окончании работы следует проводить в соответствии с указаниями преподавателя.

9. При получении травмы (порезы, ожоги), а также при плохом самочувствии обучающиеся должны немедленно сообщить об этом преподавателю или лаборанту.

10. При возникновении в кабинете во время занятий аварийных ситуаций (пожар, появление сильных посторонних запахов) не допускать паники и выполнять только указания преподавателя.

11. В кабинете биологии запрещено иметь растения, содержащие ядовитые вещества (олеандр, молочай и др.), а также колючие растения.

Требования безопасности перед началом работы

1. В кабинете на видном месте должны быть вывешены правила техники безопасности для обучающихся при выполнении лабораторных и практических работ.

2. Преподавателю и лаборанту перед проведением лабораторных и практических работ с использованием реактивов следует надеть халат (из хлопчатобумажной ткани, застёгиваться только спереди, манжеты рукавов – на пуговицах, длина халата – ниже колен).

3. Преподавателю следует заблаговременно выяснить особенности предрасположенности студентов к аллергии на пыль, частички сухого гербарного материала.

4. Подготовить рабочее место, убрать ненужные для проведения работы предметы и материалы.

5. Проверить наличие и надёжность посуды, приборов, инструментов, материалов, необходимых для выполнения задания.

6. При работе с лабораторной посудой, приборами из стекла соблюдать осторожность, чрезмерно не нажимать пальцами на хрупкие стенки пробирок, колб. Брать предметные и покровные стекла за края легко, во избежание порезов пальцев.

Требования безопасности во время работы

1. Прежде чем приступить к выполнению работы, необходимо подробно изучить по учебнику или инструкции порядок проведения. Следует строго соблюдать все указания преподавателя по безопасному обращению с увеличительными приборами, реактивами, при изготовлении временных микропрепаратов и т.д.

2. Приступать к выполнению задания после указания преподавателя.

3. Зажигать спиртовку (газовую горелку) разрешается только от спички. Не зажигать спиртовку, наклоняя ее к другой горящей спиртовке. Гасить спиртовку следует только с помощью колпачка (накрыть сверху).

4. Категорически запрещается иметь в кабинете биологии электронагревательные приборы с открытой спиралью. При демонстрационных опытах допустимо использование электронагревательных приборов с закрытой спиралью.

5. Не направлять заостренные части инструментов (скальпель, ножницы, препаровальные иглы и др.) на себя, других обучающихся во избежание травмы.

6. Нагревание жидкостей производить только в тонкостенных сосудах (пробирках, колбах и пр.). Тонкостенную лабораторную посуду следует

укреплять в зажимах штативов. При нагревании отверстие пробирки с жидкостью направлять в сторону от себя, других обучающихся.

7. Кислоты или щелочи можно наливать только в стеклянную посуду. Разрешается кислоту смешивать с водой следующим образом: кислоту вливать в воду, а не наоборот.

8. Твердые сыпучие реактивы разрешается брать из склянок с помощью совочков, ложечек, шпателей, но не руками. Измельчение твердых веществ можно проводить только в фарфоровой ступке с помощью пестика.

9. Соблюдать осторожность при работе с лабораторной посудой и приборами из стекла. Недопустимо убирать осколки разбитой посуды незащищенными руками! Осколки следует убирать с помощью щетки и совка.

10. Запрещается выливать растворы и органические жидкости в раковины, соединённые с общей системой канализации. Необходимо сливать их в склянки, предназначенные для этой цели.

11. Запрещается без разрешения преподавателя брать микроскоп, препараты и другое оборудование с других рабочих мест. Во время занятия недопустимо ходить по кабинету.

12. При изготовлении временных микропрепаратов следует соблюдать осторожность. Аккуратно взять предметное стекло за края левой рукой. Покровное стёклышко большим и указательным пальцами правой руки также осторожно придерживать за края и расположить его параллельно предметному стеклу в непосредственной близости от него. Затем аккуратно наложить стёклышко на приготовленный препарат.

13. Изучать только неповрежденный гербарный материал.

14. Соблюдать осторожность при работе с гербарным материалом во избежание засорения глаз и попадания в дыхательные пути частичек гербария.

15. Работать только с выданным гербарием на собственном рабочем месте. Не передавать гербарии друг другу.

16. Выполнять работу с фиксированными в формалине объектами только при условии тщательного предварительного промывания данных материалов.

17. Соблюдать осторожность при демонстрации опытов, связанных с использованием кислот, щелочей и других химических реактивов. При попадании на кожу данных веществ необходимо смыть их после удаления видимых капель сильной струей холодной воды, а затем обработать нейтрализующим раствором (2% раствором уксусной кислоты при попадании щелочей или 2% раствором гидрокарбоната натрия при попадании кислот) и ополоснуть водой.

18. Соблюдать осторожность при работе с влажными препаратами. Переставлять с места на место только в случае крайней необходимости. Не передавать друг другу и не брать влажные препараты с других столов.

19. В кабинете запрещается использование инсектицидов для борьбы с насекомыми-вредителями растений. Допускается обработка растений мыльным раствором, раствором мочевины, табачным настоем.

20. При использовании технических средств обучения принимать меры предосторожности, установленные в общем порядке для всех учебных дисциплин.

21. Для оказания первой помощи при травмах в кабинете биологии обязательно наличие аптечки с набором необходимых медикаментов и перевязочных средств (бинт, вата, йод, растворы соды, перманганата калия, нашатырный спирт, зелёнка).

22. При проведении демонстрационных опытов по биологии соблюдать правила пожарной безопасности, знать расположение первичных средств пожаротушения. Кабинет биологии должен быть оснащен первичными средствами пожаротушения: огнетушителем пенным или углекислотным.

Требования безопасности при завершении работы

1. Убрать рабочее место.
2. Собрать предметные и покровные стёкла, препаровальные иглы, пинцеты, протереть салфеткой и положить в соответствующие футляры. Сдать преподавателю биологии на хранение.
3. Протереть объектив и окуляр микроскопа салфеткой, вывести микроскоп из рабочего состояния, надеть чехол и сдать преподавателю биологии на хранение.
4. Запрещается мыть стеклянную посуду мылом, так как посуда становится скользкой, и её легко уронить и разбить.
5. После окончания работы обязательно тщательно вымыть руки с мылом.
6. Запрещается обучающимся выносить из кабинета микроскоп, предметные и покровные стёкла, препаровальные иглы и другие материалы.
7. Не выходить из кабинета без разрешения преподавателя.

4. Примеры планирования лабораторных и практических работ

4.1. Лабораторная работа по учебной дисциплине «Биология» общеобразовательного цикла

Лабораторная работа №__ Наблюдение явлений плазмолиза и деплазмолиза в клетках растений

Цель: сформировать умение экспериментальной деятельности по получению плазмолиза в клетках кожицы лука, закрепить умения работы с микроскопом, наблюдения и объяснения полученных результатов.

Оборудование: микроскопы, предметные и покровные стекла, стеклянные палочки, стаканы с водой, фильтровальная бумага, раствор поваренной соли, репчатый лук.

Теоретические сведения

Плазмолиз – отделение протопласта от клеточной стенки в гипертоническом растворе вследствие утраты воды. Данный процесс обратим. Возвращение протопласта клеток растений из состояния плазмолиза в исходное состояние, характеризующееся нормальным тургором называется деплазмолизом. Для плазмолиза используют гипертонический раствор физиологически безвредного вещества, например, поваренной соли.

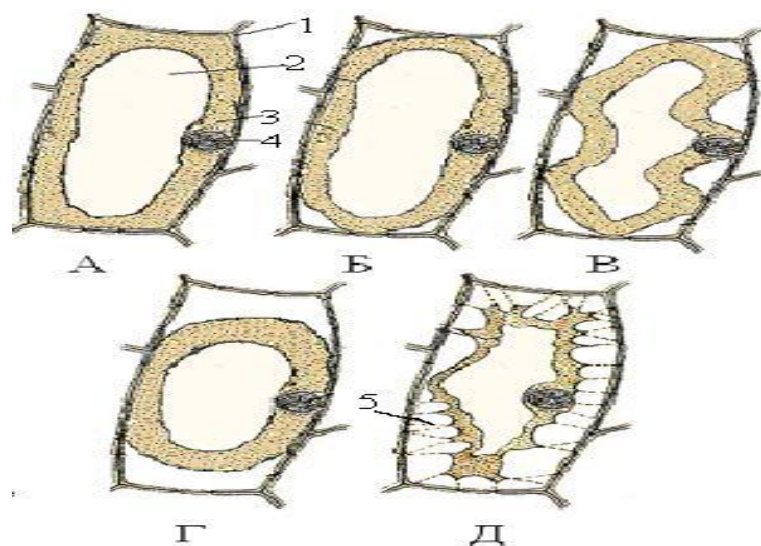


Рис.1 Плазмолиз и деплазмолиз в клетках растений

Динамика плазмолиза следующая: вначале протопласт отстает от клеточной стенки в клетках растений лишь в отдельных местах, чаще всего в уголках. Плазмолиз такой формы называют угловым (рис. 1 Б). Затем протопласт продолжает отставать от клеточных стенок, сохраняя связь с ними в отдельных местах, поверхность протопласта между этими точками имеет вогнутую форму. На этом этапе плазмолиз называют вогнутым (рис. 1 В). Места, в которых сохраняется связь протопласта с клеточной стенкой, отражают расположение групп плазмодесм в клетке. Постепенно протопласт отрывается от клеточных стенок по всей поверхности и принимает округлую форму. Такой плазмолиз носит название выпуклого (рис. 1 Г). Если у протопласта связь с клеточной стенкой в отдельных местах сохраняется, то при дальнейшем уменьшении объема в ходе плазмолиза протопласт приобретает неправильную форму (рис. 1 Д).

Для осуществления деплазмолиза гипертонический раствор необходимо заменить на гипотонический или воду.

Ход работы

1. Приготовьте препарат кожицы лука, рассмотрите клетки под микроскопом. Обратите внимание на расположение цитоплазмы относительно клеточной оболочки.

2. Удалите с микропрепарата воду, приложив фильтровальную бумагу к краю покровного стекла. Нанесите на предметное стекло каплю раствора поваренной соли. Наблюдайте за изменением положения цитоплазмы.

3. Фильтровальной бумагой удалите раствор поваренной соли. Капните на предметное стекло 2-3 капли воды. Наблюдайте за состоянием цитоплазмы.

4. Объясните наблюдаемое явление. Ответьте на вопросы:

В каком направлении двигалась вода (в клетки или из них) при добавлении раствора соли? Объясните данное явление.

Каким образом двигалась вода в клетках при ее дополнительном добавлении? Чем это объясняется?

Как вы думаете, что может произойти в клетках, если их оставить в растворе соли на длительное время?

Можно ли использовать раствор соли для уничтожения сорняков?

Вывод

О чем свидетельствует изменение состояния цитоплазмы в клетке, помещенной в воду и раствор поваренной соли?

Контрольные вопросы

1. Что такое плазмолиз и каковы его причины?
2. Какие бывают виды плазмолиза?
3. Как происходит деплазмолиз?
4. Способны ли плазмолизироваться мертвые клетки?

Литература

Беляев, Д.К. Биология. 10-11 класс [Текст]: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый уровень / Д.К. Беляев, Г.М. Дымшиц, Л.Н. Кузнецова. – Москва : Просвещение, 2016. – 304 с.

4.2. Практическая работа по учебной дисциплине «Биология» общеобразовательного цикла

Практическая работа № __

Решение элементарных задач по молекулярной биологии

Цель: закрепить знания понятий «транскрипция, трансляция»; формировать умения решения элементарных задач по молекулярной биологии; развивать мышление, познавательный интерес; воспитывать аккуратность, внимание.

Оборудование: учебник (Беляев Д.К. Биология. 10-11 класс [Текст]: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый уровень / Д.К. Беляев, Г.М. Дымшиц, Л.Н. Кузнецова. – Москва : Просвещение, 2016. – 304 с.), методические указания по выполнению практической работы (инструкция), таблица генетического кода.

Теоретические сведения

Синтез белка – один из основных процессов метаболизма в клетке. Это – матричный синтез. Для синтеза белка необходимы ДНК, иРНК, тРНК, рРНК (рибосомы), аминокислоты, ферменты, ионы магния, энергия АТФ. Основная роль в определении структуры белка принадлежит ДНК.

Информация об аминокислотной последовательности в молекуле белка закодирована в молекуле ДНК. Способ записи информации называют кодированием. Генетический код – это система записи информации о последовательности расположения аминокислот в белках с помощью последовательности расположения нуклеотидов в информационной РНК (иРНК). Участок ДНК, содержащий информацию о структуре определенного белка, называют геном. Ген непосредственного участия в синтезе белка не принимает. Посредником между геном и белком является иРНК. ДНК играет роль матрицы для синтеза иРНК в ядре клетки.

Ген (участок ДНК) → иРНК → белок-фермент → биохимическая реакция → наследственный признак.

Свойства генетического кода

1. Код триплетен. Одна аминокислота кодируется тремя нуклеотидами.
2. Код универсален. Все живые организмы (от бактерии до человека) используют единый генетический код.
3. Код вырожден. Одна аминокислота кодируется более чем одним триплетом.
4. Код однозначен. Каждый триплет соответствует только одной аминокислоте.
5. Код не перекрывается. Один нуклеотид не может входить в состав нескольких кодонов в цепи иРНК.

Последовательность нуклеотидов в молекуле ДНК определяет её специфичность, а также специфичность белков организма, которые кодируются этой последовательностью. Эти последовательности индивидуальны и для каждого вида организмов, и для отдельных особей вида.

Необходимые пояснения

Принцип комплементарности оснований:

А-Т,

Г-Ц,

А-У,

Г-Ц

Комплементарность нуклеотидов означает, что напротив аденина одной цепи всегда располагается тимин другой цепи, напротив гуанина – цитозин.

$A=T; G=C$

Цепи ДНК удерживаются водородными связями, которые образуются между комплементарными азотистыми основаниями.

Комплементарность обусловлена количеством водородных связей:

А = Т двойная,

Г ≡ Ц тройная

– Один шаг - это полный виток спирали ДНК – поворот на 360°

Один шаг составляют 10 пар нуклеотидов.

Длина одного шага – 3,4 нм.

– Расстояние между двумя нуклеотидами – 0,34 нм.

– Молекулярная масса одного нуклеотида – 345 г/моль.

– Молекулярная масса одной аминокислоты – 120 г/моль.

– В молекуле ДНК по Правилу Чаргаффа:

количество аденина равно количеству тимина ($A=T$);

количество гуанина равно количеству цитозина ($G=C$).

$A+G=T+C$

$\sum(A) = \sum(T), \sum(G) = \sum(C),$

$\sum(A+G) = \sum(T+C)$

$$M_{\min} = \frac{a}{b} \times 100\%,$$

Вычисление молекулярной массы белка.
 M_{\min} – минимальная молекулярная масса белка,
 a – атомная или молекулярная масса компонента,
 b – процентное содержание компонента.

Примеры решения задач

Задача № 1. Одна из цепочек ДНК имеет последовательность нуклеотидов : АГТ АЦЦ ГАТ АЦТ ЦГА ТТТ АЦГ ... Какую последовательность нуклеотидов имеет вторая цепочка молекулы ДНК. Для наглядности можно использовать магнитную «азбуку» ДНК (прием автора статьи) .

Решение

По принципу комплементарности достраиваем вторую цепь ДНК:

ТЦА ТГГ ЦТА ТГА ГЦТ ААА ТГЦ.

Задача № 2. В молекуле ДНК обнаружено 880 гуаниловых нуклеотидов, которые составляют 22% от общего числа нуклеотидов в ДНК.

Определите:

- а) сколько других нуклеотидов содержится в данной молекуле ДНК?
- б) какова длина этого фрагмента?

Решение

1) $\sum(\Gamma) = 880$ (22%);

$\sum(\Gamma) = \sum(\Psi)$ (22%+22%)

2) На долю других нуклеотидов приходится

$100\% - (22\% + 22\%) = 56\%$ (по 28%);

Для вычисления количества данных нуклеотидов составляем пропорцию:

22% – 880

28% – x ,

Соответственно $x = 1120$

2) Для определения длины ДНК необходимо узнать, сколько всего нуклеотидов содержится в одной цепи:

$$(880 + 880 + 1120 + 1120) : 2 = 2000$$

$$2000 \times 0,34 = 680 \text{ (нм)}$$

Задачи для самостоятельной работы

1. Молекула ДНК распалась на две цепочки. Одна из них имеет строение: ТАГ АЦТ ГГТ АЦА ЦГТ ГГТ ГАТ ТЦА ... Какое строение будет иметь вторая цепь молекулы ДНК, когда указанная цепочка достроится до полной двухцепочечной молекулы? Какова длина и масса данной цепочки?

2. Фрагмент гена ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов ГТЦ ЦТА АЦЦ ГГА ТТТ. Определите последовательность нуклеотидов и-РНК. Сколько процентов составляют нуклеотиды ДНК А,Г,Ц, если Т=21%?

3. Фрагмент гена ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов ТЦГ ГТЦ ААЦ ТТА ГЦТ. Определите последовательность нуклеотидов и-РНК. Сколько витков спирали дает этот фрагмент?

Вывод: при решении данных задач мы пользовались правилом и правилом Правило комплементарности гласит: Правило Чаргаффа выражается следующими соотношениями:

Контрольные вопросы

1. Благодаря какому свойству генетического кода одна и та же аминокислота у разных организмов кодируется одним и тем же триплетом?

2. Какое свойство генетического кода определяет возможность существования разных фрагментов мутированной молекулы ДНК?

Литература

1. Беляев, Д.К. Биология. 10-11 класс [Текст]: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый уровень / Д.К. Беляев, Г.М. Дымшиц, Л.Н. Кузнецова. – Москва : Просвещение, 2016. – 304 с.

4.3. Практическая работа по учебной дисциплине «Экологические основы природопользования» естественнонаучного цикла

Практическая работа №__

Природные ресурсы и рациональное природопользование

Цель: выяснить ресурсообеспеченность конкретных стран, научиться сопоставлять потенциал природных ресурсов и реальную интенсивность их потребления.

Оборудование: учебник (Константинов, В.М. Экологические основы природопользования [Текст]: учеб. для студентов учреждений СПО / В.М. Константинов, Ю.Б. Челидзе. – Москва : Академия, 2014), методические указания к практической работе (инструкция).

Теоретические сведения

Природные ресурсы – это совокупность естественных тел, веществ и явлений природы, которые человек использует для достижения целей, направленных на обеспечение своего существования. К ним относятся воздух, солнце, ветер, вода, земля, лес, естественные строительные материалы, полезные ископаемые и многое другое.

Для экономики любого государства на нынешнем этапе развития производства особое значение имеют минеральные ресурсы.

Минеральные ресурсы – природные вещества минерального происхождения, используемые в хозяйстве как сырье или источник энергии.

Минеральные ресурсы являются основой материального производства и используются во всех его отраслях.

Оценить запасы минеральных ресурсов достаточно трудно, потому что невозможно определить их величину в земной коре. Благодаря научно-техническому прогрессу становятся доступными для эксплуатации все новые и новые месторождения.

Ресурсообеспеченность – это соотношение между величиной природных ресурсов и размерами их использования.

Ресурсообеспеченность выражается либо количеством лет, в пределах которого данный ресурс может быть израсходован, либо его запасами из расчета на душу населения.

На показатели ресурсообеспеченности оказывают влияние не только размеры запасов, но и масштабы их потребления (например, добыча полезных ископаемых). Поэтому о ресурсообеспеченности нельзя судить только по степени насыщенности определенной территории минеральными

ресурсами, а следует также учитывать интенсивность извлечения (потребления их обществом).

Ход работы

Задание 1. Выясните ресурсообеспеченность стран мира отдельными видами минеральных ресурсов.

Таблица 1. Ресурсообеспеченность некоторыми видами природных ресурсов

Страна	Запасы				Добыча			
	Нефть (млрд. тонн)	Уголь (млрд тонн)	Железн ые руды (млрд. тонн)	Газ (трлн. м ³)	Нефть (млн. тонн)	Уголь (млн. тонн)	Железн ые руды (млн. тонн)	Газ (млрд. м ³)
Россия	6,7	200	71	48,1	304	281	107	550
Германи я	0,2	11	2,9		12	249	0	
Китай	3,9	272	40		160	1341	170	
США	3	445	25,4	4,7	402	937	58	540
Индия	0,6	29	19,3		36	282	60	

1. Используя данные таблицы 1, заполните таблицу 2, рассчитав ресурсообеспеченность (в годах) важнейшими видами минеральных ресурсов отдельных стран.

Вычисления сделать по следующей формуле:

$$P = Z/D,$$

где P – ресурсообеспеченность (в годах)

Z – запасы

D – добыча

Таблица 2 «Ресурсообеспеченность природными ресурсами»

Страна	Ресурсообеспеченность			
	нефть	уголь	железные руды	газ
Россия				
Германия				
Китай				
США				
Индия				

2. Выявите отдельные страны с максимальными и минимальными показателями ресурсообеспеченности каждым видом минерального сырья;

Задание 2. Выясните мировое потребление энергии.

1. Используя данные таблицы 3, постройте график «Мировое потребление энергии», на оси ОХ отложите года, на оси ОУ мировое потребление энергии.

Таблица 3. Мировое потребление энергии

Вид сырья	2000 год	2005 год	2010 год	2015 год	2020 год
Нефть	157,7	172,7	190,4	207,5	224,6
Природный газ	90,1	111,3	130,8	153,6	177,5
Уголь	97,7	107,1	116,0	124,8	138,3
Атомная энергия	24,5	24,9	25,2	23,6	21,7

Сделайте вывод о взаимосвязи рационального использования природных ресурсов и экологического равновесия окружающей среды.

Контрольные вопросы

1. Каковы особенности рационального природопользования?
2. Назовите экологические последствия интенсивного использования природных ресурсов.
3. В чем заключаются особенности ресурсного, биологического, эстетического значения природы для человека?

Литература

1. Константинов, В. М. Экологические основы природопользования [Текст]: учеб. для студентов учреждений СПО / В.М. Константинов, Ю.Б. Челидзе. – Москва : Академия, 2014.
2. Трушина, Т. П. Экологические основы природопользования [Текст] : учебник для колледжей и средне-специальных учебных заведений / Т. П. Трушина. – Ростов на Дону: Феникс, 2012.

5. Критерии оценивания лабораторных и практических работ

Оценки за выполнение лабораторных и практических работ учитываются как показатели текущей успеваемости студентов. Контролировать выполнение лабораторных и практических работ следует на основании отчета студента о выполнении работы в рабочих тетрадях и записи в журнале учета теоретического обучения [7].

Оценивание лабораторных и практических работ предусматривает проверку теоретических знаний студентов по соответствующей тематике и наличия специальных и исследовательских практических навыков или умений.

Таблица 1 Критерии оценивания лабораторных и практических работ

Уровень знаний	Оценка	Критерии оценивания
Высокий	5	Теоретические знания: студент свободно владеет программным материалом; грамотно, логично описывает ход практических (лабораторных) работ, правильно формулирует выводы. Практические умения: правильно самостоятельно определяет цель данных работ; выполняет работу в полном объёме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов, измерений; самостоятельно, рационально выбирает и готовит для выполнения работ необходимое оборудование; проводит данные работы в условиях, обеспечивающих получение наиболее точных результатов; выполнены все задания; имеются ответы на все контрольные вопросы.
Достаточный	4	Теоретические знания: студент выполняет практическую (лабораторную) работу полностью в соответствии с требованиями при оценивании результатов на высокий уровень знаний; допускает неточности в описании хода действий; делает неполные выводы при обобщении. Практические умения: допускает в вычислениях, измерениях два-три недочёта или одну негрубую ошибку и один недочёт; на контрольные вопросы дает неполные ответы.
Средний	3	Теоретические знания: оформляет верные результаты и выводы по основным, принципиальным важным задачам работы; ответ дает неполный, но показывает общее понимание вопросов. Практические умения: правильно выполняет работу не менее, чем на 50%; подбирает оборудование, материал, начинает работу с помощью преподавателя или в ходе проведения измерений, вычислений, наблюдений, в процессе объяснения и оформления работы допускает ошибки, неточно формулирует выводы, обобщения.

Уровень знаний	Оценка	Критерии оценивания
Начальный	2	<p>Теоретические знания: студент частично выполняет практическую (лабораторную) работу; отсутствуют правильные выводы.</p> <p>Практические умения: студент выполняет менее 1/3 от заданий лабораторной работы; допускает две и более грубые ошибки в ходе работы, которые не может исправить по требованию педагога; или производит измерения, вычисления, наблюдения неверно.</p>

6. Список использованных источников

- 1.** Об образовании [Электронный ресурс]: закон Донецкой Народной Республики № 55-ІНС от 19.06.2015, дейст. ред. по состоян. на 12.09.2020. – Режим доступа: <https://dnrsovet.su/zakon-dnr-ob-obrazovanii>.
- 2.** Беляев, Д.К. Биология. 10-11 класс [Текст]: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый уровень / Д.К. Беляев, Г.М. Дымшиц, Л.Н. Кузнецова. – Москва : Просвещение, 2016. – 304 с.
- 3.** Галкина, Е.А. Технологии обучения биологии: учебно-методическое пособие [Текст] / Е.А. Галкина – Красноярск: Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева, 2011. – 176 с.
- 4.** Глубшева, Т.Н. Лабораторные работы по методике преподавания биологии: методические рекомендации [Текст]/ Т.Н. Глубшева, С.Д. Чернявских. – Белгород: ИД «Белгород» НИУ «БелГУ», 2016 – 168 с.
- 5.** Голикова, Т.В. Методика обучения биологии: учебное пособие к выполнению лабораторно-практических занятий [Текст] / Т.В. Голикова, Е.А. Галкина, В.М. Пакулова – Красноярск: Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева, 2013. – 218 с.
- 6.** Государственный образовательный стандарт среднего общего образования: приказ Минобрнауки ДНР № 121-НП от 07.08.2020г.
- 7.** Методические рекомендации по планированию, организации и проведению лабораторных работ и практических занятий в образовательных учреждениях среднего профессионального образования: приказ Минобрнауки ДНР №1219 от 28.11.2016г.
- 8.** Мягкова, А.Н. Методика обучения общей биологии [Текст] / А.Н. Мягкова, Б.Д. Комиссаров – Москва: Просвещение, 1985. – 198 с.
- 9.** Оформление лабораторных/практических работ по биологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://donippo.blogspot.com/2015/09/blog-post_7.html
- 10.** Примерная программа по учебному предмету «Биология». 10-11 классы (базовый уровень) / сост. Антропова О.В., Андреева Е.А., Данильченко О.В., Криворучко Н. А. – 3-е изд. перераб., дополн. – ГОУ ДПО «ДонРИДПО». – Донецк: Истоки, 2020. – 20 с.
- 11.** Сокровищница педагога СПО [Электронный ресурс]: из опыта работы педагогов. – Режим доступа : <https://pedmanagement.wordpress.com/>.