МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА с. МАЙРАМАДАГ

Рассмотрено на заседании
педагогического совета
протокол №
от «31» августа 2022 г

«Согласовано»
Зам. директора по
УВР: Ваниева Л.О.
«01» сентября 2022г

«Утверждаю»
Директор Гелиева Ф.С.
Приказ№233
от «01» сентября 2022г

Рабочая программа
по Биологии с использованием
оборудования центра

ТОЧКА РОСТА

6 - 9 классы

Составитель: Дзампаева Альбина Юрьевна,
учитель биологии.

2022-2023 учебный год

Цель и задачи

- реализация основных общеобразовательных программ по учебным предметам естественно-научной направленности, в том числе в рамках внеурочной деятельности обучающихся;
- разработка и реализация разноуровневых дополнительных общеобразовательных программ естественно-научной направленности, а также иных программ, в том числе в каникулярный период;
- вовлечение учащихся и педагогических работников в проектную деятельность;
- организация внеучебной деятельности в каникулярный период, разработка и реализация соответствующих образовательных программ, в том числе для лагерей, организованных образовательными организациями в каникулярный период;
- повышение профессионального мастерства педагогических работников центра, ре-ализующих основные и дополнительные общеобразовательные программы.

Создание центра «Точка роста» предполагает развитие образовательной инфраструктуры общеобразовательной организации, в том числе оснащение общеобразовательной организации:

- оборудованием, средствами обучения и воспитания для изучения (в том числе экс-периментального) предметов, курсов, дисциплин (модулей) естественно-научной направленности при реализации основных общеобразовательных программ и до-полнительных общеобразовательных программ, в том числе для расширения со-держания учебных предметов «Физика», «Химия», «Биология»;
- оборудованием, средствами обучения и воспитания для реализации программ до-полнительного образования естественно-научной направленностей;
- компьютерным и иным оборудованием.

Профильный комплект оборудования может быть выбран для общеобразовательных организаций, имеющих на момент создания центра «Точка роста» набор средств обучения и воспитания, покрывающий своими функциональными возможностями базовые потребности при изучении учебных предметов «Физика», «Химия» и «Биология».

Перечень, минимально необходимые функциональные и технические требования и минимальное количество оборудования, расходных материалов, средств обучения и воспитания для оснащения центров «Точка роста», определяются региональным координатором с учётом примерного перечня оборудования, расходных материалов, средств обучения и воспитания для создания и обеспечения функционирования центров образования естественно-научной направленности «Точка роста» в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах.

Профильный комплект оборудования обеспечивает эффективное достижение образовательных результатов обучающимися по программам естественно-научной направленности, возможность углублённого изучения отдельных предметов, в том числе для формирования изобретательского, креативного, критического мышления, развития функциональной грамотности у обучающихся, в том числе естественно-научной и математической.

Эксперимент является источником знаний и критерием их истинности в науке. Концепция современного образования подразумевает, что в учебном эксперименте ведущую роль должен занять самостоятельный исследовательский ученический эксперимент.

Современные экспериментальные исследования по биологии уже трудно представить без использования не только аналоговых, но и цифровых измерительных прибо-ров. В Федеральном государственном образовательном стандарте (ФГОС) прописано, что одним из универсальных учебных действий, приобретаемых учащимися должно стать умение «проведения опытов, простых экспериментальных исследований, прямых

и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов».

Учебный эксперимент по биологии, проводимый на традиционном оборудовании, без применения цифровых лабораторий, не может позволить в полной мере решить все задачи в современной школе. Это связано с рядом причин:

- традиционное школьное оборудование из-за ограничения технических возможностей не позволяет проводить многие количественные исследования;
- длительность проведения биологических исследований не всегда
- согласуется с длительностью учебных занятий;
- возможность проведения многих исследований ограничивается требованиями техники безопасности и др.

В Цифровая лаборатория полностью меняет методику и содержание экспериментальной деятельности и решает вышеперечисленные проблемы. Широкий спектр датчиков позволяют учащимся знакомиться с параметрами биологического эксперимента не только на качественном, но и на количественном уровне. Цифровая лаборатория позволяет вести длительный эксперимент даже в отсутствии экспериментатора, а частота их измере-ний неподвластна человеческому восприятию. В процессе формирования экспериментальных умений ученик обучается представлять информацию об исследовании в четырёх видах:

- в вербальном: описывать эксперимент, создавать словесную модель эксперимента, фиксировать внимание на измеряемых величинах, терминологии;
- в табличном: заполнять таблицы данных, лежащих в основе построения графиков (при этом у учащихся возникает первичное представление о масштабах величин);
- в графическом: строить графики по табличным данным, что даёт возможность перехода к выдвижению гипотез о характере зависимости между величинами (при этом учитель показывает преимущество в визуализации зависимостей между величинами, наглядность и многомерность); в виде математических уравнений: давать математическое описание взаимосвязи величин, математическое обобщение.

1. формирование исследовательских умений учащихся, которые выражаются в следующих действиях: определение проблемы;
2. постановка исследовательской задачи;
3. планирование решения задачи;
4. построение моделей;
5. выдвижение гипотез;

6. экспериментальная проверка гипотез;
7. анализ данных экспериментов или наблюдений;
8. формулирование выводов.

Последние годы у учащихся наблюдается низкая мотивация изучения естествен-нонаучных дисциплин и как следствие падение качества образования.

Поставляемые в школы современные средства обучения, в рамках проекта «Точка роста», содержат как уже хорошо известное оборудование, так и принципиально новое. Это цифровые лаборатории и датчиковые системы. В основу образовательной программы заложено применение цифровых лабораторий. Тематика предложенных экспериментов, количественных опытов, соответствует структуре примерной образовательной программы по биологии, содержанию Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) основного общего образования.

Нормативная база

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2020) — URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174 (дата обращения: 10.04.2020).

2. Паспорт национального проекта «Образование» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 N 16) — URL: //https://login.consultant.ru link ?req=doc&base=LAW-&n=319308&demo=1 (дата обращения: 10.04.2021).

3. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» (Утверждена Постановлением Правительства РФ от 26.12.2017 N 1642 (ред. от 22.02.2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования» — URL: http: //www.consultant.ru document cons_doc_LAW_286474 (дата обращения: 10.04.2021).

4. Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании), (воспитатель, учитель)» (ред. от 16.06.2019 г.) (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 октября 2013г. № 544н, с изменениями, внесенными приказом Министерства труда и соцзащиты РФ от 25 декабря 2014г. № 1115н и от 5 августа 2016г. № 422н) — URL: // http://профстандартпедагога.рф (дата обращения: 10.04.2021).

5. Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 5 мая 2018 г. N 298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых») — URL: //https://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy -blok/natsionalnyy -reestr-professionalnykh-standartov/reestr-professionalnykh-standartov/index.php?ELEMENT_ID=48583 (дата обращения: 10.04.2021).

6. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Феде-рации от 17 декабря 2010 г. N 1897) (ред.21.12.2020) — URL: https://fgos.ru (дата об-ращения: 10.04.2021).

7. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Феде-рации от 17 мая 2012 г. N 413) (ред.11.12.2020) — URL: https://fgos.ru (дата обращения: 10.04.2021).

8. Методические рекомендации по созданию и функционированию детских технопарков «Кванториум» на базе общеобразовательных организаций (Утверждены распоряже-нием Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. N Р-4) — URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_374695/ (дата обращения: 10.043.2021).

Краткое описание подходов к структурированию материалов

В образовательной программе представлены следующие разделы:

1. Методы исследований в биологии.
2. Ботаника.
3. Зоология.
4. Анатомия и физиология человека.
5. Цитология.
6. Генетика.
7. Экология.

Данные разделы выбраны с учётом наиболее широких возможностей по применению оборудования центра «Точка роста» как для проведения лабораторных работ, так и для демонстрационного эксперимента. Кроме того, перечисленные разделы обладают наибольшим потенциалом для организации проектной и исследовательской деятельности обучающихся. Биологическое наблюдение и эксперимент проводятся в форме лабораторных и демонстраций. Демонстрационный эксперимент проводится в следующих случаях:

1. имеющееся в наличии количество приборов и цифровых датчиков не позволяет организовать индивидуальную, парную или групповую лабораторную работу;
2. эксперимент имеет небольшую продолжительность и сложность и входит в структуру урока.

Для изучения предмета «Биология» на этапе основного общего образования отводится 280 часов:

5 класс — 35 часов;

6 класс — 35 часов;

7 класс — 70 часов;

8 класс — 70 часов;

9 класс — 70 часов.

Данная образовательная программа обеспечивает сознательное усвоение учащимися важнейших биологических понятий, законов и теорий, формирует представление о роли биологии в познании живого мира и в жизни человека. Основное внимание уделяется сущности биологических явлений, процессов и методам их изучения.

Структура планов уроков и лабораторных работ отражается последовательность изучения и содержания биологии в 5—9 классах.

В 5—7 классах учащиеся узнают, чем живая природа отличается от неживой; получают общие представления о структуре биологической науки, её истории и методах иссле-дования, царствах живых организмов, средах обитания организмов, нравственных нормах и принципах отношения к природе. Учащиеся получают сведения о клетке, тканях и органах, о процессах жизнедеятельности организмов, об условиях жизни и разнообразии живой природы, а также о строении, жизнедеятельности и многообразии бактерий, грибов, растений и животных.

Основное содержание курса 8 класса направлено на формирование у обучающихся знаний и умений в области основ анатомии, физиологии и гигиены человека, реализации установок на здоровый образ жизни. Содержание курса ориентировано на углубление и расширение знаний, обучающихся о проявлении в организме человека основных жизненных свойств, первоначальные представления о которых были получены в 5—7 клас-сах.

Основное содержание курса биологии 9 класса посвящено основам общей биологии. Оно направлено на обобщение обширных фактических знаний и специальных практических умений, сформированных в предыдущих классах, тесно связано с развитием биологической науки в целом и характеризует современный уровень её развития.

Одним из основных принципов построения программы является принцип доступности. Экспериментальные данные, полученные учащимися при выполнении количественных опытов, позволяют учащимся самостоятельно делать выводы, выявлять закономерности. Подходы, заложенные в содержание программы курса, создают необходимые условия для системного усвоения учащимися основ науки, для обеспечения развивающего и воспитывающего воздействия обучения на личность учащегося. Формируемые знания должны стать основой системы убеждений школьника, ядром его научного мировоззрения

Рабочая программа по биологии для 5—9 классов с использованием оборудования центра «Точка роста»

На базе центра «Точка роста» обеспечивается реализация образовательных программ естественно-научной и технологической направленностей, разработанных в соответствии

с требованиями законодательства в сфере образования и с учётом рекомендаций Федерального оператора учебного предмета «Биология».

Образовательная программа позволяет интегрировать реализуемые здесь подходы, структуру и содержание при организации обучения биологии в 5—9 классах, выстроенном на базе любого из доступных учебно-методических комплексов (УМК).

Использование оборудования центра «Точка роста» при реализации данной ОП позволяет создать условия:

- для расширения содержания школьного биологического образования;
- для повышения познавательной активности обучающихся в естественно-научной области;
- для развития личности ребенка в процессе обучения биологии, его способностей, формирования и удовлетворения социально значимых интересов и потребностей;
- для работы с одарёнными школьниками, организации их развития в различных об-ластях образовательной, творческой деятельности.

Применяя цифровые лаборатории на уроках биологии, учащиеся смогут выполнить множество лабораторных работ и экспериментов по программе основной школы.

Биология растений:

Дыхание листьев. Дыхание корней. Поглощение воды корнями растений. Корневое давление. Испарение воды растениями. Фотосинтез. Дыхание семян. Условия прорастания семян. Теплолюбивые и холодостойкие растения.

Зоология:

Изучение одноклеточных животных. Изучение внешнего строения дождевого червя, наблюдение за его передвижением и реакциями на внешние раздражения. Изучение строения моллюсков по влажным препаратам. Изучение многообразия членистоногих по коллекциям. Изучение строения рыб по влажным препаратам. Изучение строения птиц. Изучение строения млекопитающих по влажным препаратам. Водные животные. Теплокровные и холоднокровные животные

Человек и его здоровье:

Изучение кровообращения. Реакция ССС на дозированную нагрузку. Зависимость между нагрузкой и уровнем энергетического обмена. Газообмен в лёгких. Механизм лёгочного дыхания. Реакция ДС на физическую нагрузку. Жизненная ёмкость легких. Выделительная, дыхательная и терморегуляторная функция кожи. Действие ферментов на субстрат на примере каталазы. Приспособленность организмов к среде обитания.

Общая биология:

Действие ферментов на субстрат на примере каталазы. Разложение H_2O_2. Влияние pH среды на активность ферментов. Факторы, влияющие на скорость процесса фотосинтеза.

Изучение клеток и тканей растений и животных на готовых микропрепаратах и их описание. Выявление изменчивости у организмов. Выявление приспособлений у организмов к среде обитания (на конкретных примерах).

содержания структурных компонентов рабочей программы по биологии в 5—9 классах с использованием оборудования центра «Точка роста»

Планируемые результаты обучения по курсу «Биология.. 5—9 класс».

Предметные результаты:

1) формирование ценностного отношения к живой природе, к собственному организму; понимание роли биологии в формировании современной естественнонаучной картины мира;

2) умение применять систему биологических знаний: раскрывать сущность живого, называть отличия живого от неживого, перечислять основные закономерности ор-ганизации, функционирования объектов, явлений, процессов живой природы, эволюционного развития органического мира в его единстве с неживой природой; сформированность представлений о современной теории эволюции и основных свидетельствах эволюции;

3) владение основами понятийного аппарата и научного языка биологии: использование изученных терминов, понятий, теорий, законов и закономерностей для объяснения наблюдаемых биологических объектов, явлений и процессов;

4) понимание способов получения биологических знаний; наличие опыта использования методов биологии с целью изучения живых объектов, биологических явлений и процессов: наблюдение, описание, проведение несложных биологических опытов и экспериментов, в том числе с использованием аналоговых и цифровых приборов и инструментов;

5) умение характеризовать основные группы организмов в системе органического мира (в том числе вирусы, бактерии, растения, грибы, животные): строение, процессы жизнедеятельности, их происхождение, значение в природе и жизни человека;

6) умение объяснять положение человека в системе органического мира, его происхождение, сходства и отличия человека от животных, характеризовать строение и процессы жизнедеятельности организма человека, его приспособленность к раз-личным экологическим факторам;

7) умение описывать клетки, ткани, органы, системы органов и характеризовать важнейшие биологические процессы в организмах растений, животных и человека;

8) сформированность представлений о взаимосвязи наследования потомством признаков от родительских форм с организацией клетки, наличием в ней хромосом как носителей наследственной информации, об основных закономерностях насле-дования признаков;

9) сформированность представлений об основных факторах окружающей среды, их роли в жизнедеятельности и эволюции организмов; представление об антропогенном факторе;

10) сформированность представлений об экосистемах и значении биоразнообразия;

11) глобальных экологических проблемах, стоящих перед человечеством и способах их преодоления; умение решать учебные задачи биологического содержания, в том числе выявлять причинно-следственные связи, проводить расчёты, делать выводы на основании полученных результатов;

12) умение создавать и применять словесные и графические модели для объяснения строения живых систем, явлений и процессов живой природы;

13) понимание вклада российских и зарубежных учёных в развитие биологических наук;

14) владение навыками работы с информацией биологического содержания, представленной в разной форме (в виде текста, табличных данных, схем, графиков, диаграмм, моделей, изображений), критического анализа информации и оценки ее достоверности;

15) умение планировать под руководством наставника и проводить учебное исследование или проектную работу в области биологии; с учетом намеченной цели формулировать проблему, гипотезу, ставить задачи, выбирать адекватные методы для их решения, формулировать выводы; публично представлять полученные результаты;

16) умение интегрировать биологические знания со знаниями других учебных предметов;

17) сформированность основ экологической грамотности: осознание необходимости действий по сохранению биоразнообразия и охране природных экосистем, сохранению и укреплению здоровья человека; умение выбирать целевые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, своему здоровью и здоровью окружающих;

18) умение использовать приобретенные знания и навыки для здорового образа жизни, сбалансированного питания и физической активности; неприятие вредных привычек и зависимостей; умение противодействовать лженаучным манипуляциям в области здоровья;

овладение приемами оказания первой помощи человеку, выращивания культурных растений и ухода за домашними животными;

Формы контроля

Контроль результатов обучения в соответствии с данной образовательной программой проводится в форме письменных и экспериментальных работ, предполагается проведение промежуточной и итоговой аттестации.

Промежуточная аттестация

Для осуществления промежуточной аттестации используются контрольнооценочные материалы, отбор содержания которых ориентирован на проверку усвоения системы знаний и умений — инвариантного ядра содержания действующих образовательной программы по биологии для общеобразовательных организаций. Задания промежуточной аттестации включают материал основных разделов курса биологии.

ПАКЕТ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПО ПРЕДМЕТУ «БИОЛОГИЯ»

Контрольные измерительные материалы

данном разделе представляются контрольно-измерительные материалы, которые используются для определения уровня достижения обучающимися планируемых мета-предметных и предметных результатов в рамках организации текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

При организации текущего контроля успеваемости обучающихся следует учитывать требования ФГОС ООО к системе оценки достижения планируемых результатов ООП, которая должна предусматривать использование разнообразных методов и форм, взаимно дополняющих друг друга (стандартизированные письменные и устные работы, проекты, практические и лабораторные работы, творческие работы, самоанализ и самооценка, наблюдение, испытания и иное).

Выбор указанных ниже типов и примеров контрольных измерительных материалов обусловлен педагогической и методической целесообразностью, с учётом предметных особенностей курса «Биология 5—9 класс».

Тесты и задания разработаны в соответствии с форматом ЕГЭ и ГИА, что позволяет даже в рамках усвоения практической части программы отрабатывать общеучебные и предметные знания и умения.

Перечень оценочных процедур должен быть оптимальным и достаточным для определения уровня достижения обучающимися предметных и метапредметных результатов. Фиксация результатов текущего контроля успеваемости обучающихся осуществляется в соответствии с принятой в образовательной организации системой оценивания.

Нормы оценок за все виды проверочных работ

«5» – уровень выполнения требований значительно выше удовлетворительного:

- отсутствие ошибок, как по текущему, так и по предыдущему учебному материалу;

не более одного недочёта.

«4» — уровень выполнения требований выше удовлетворительного:

- наличие 2—3 ошибок или 4—6 недочётов по текущему учебному материалу;
- не более 2 ошибок или 4 недочётов по пройденному материалу;
- использование нерациональных приемов решения учебной задачи.

«3» — достаточный минимальный уровень выполнения требований, предъявляемых к конкретной работе:

- не более 4—6 ошибок или 10 недочётов по текущему учебному материалу;
- не более 3—5 ошибок или не более 8 недочетов по пройденному учебному матери-алу.

«2» — уровень выполнения требований ниже удовлетворительного:

- наличие более 6 ошибок или 10 недочетов по текущему материалу;
- более 5 ошибок или более 8 недочетов по пройденному материалу.

КОНТРОЛЬНО–ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО БИОЛОГИИ

1. Выбрать один или несколько правильных ответов из предложенных вариантов. Наука, изучающая грибы:

1) вирусология

2) микология

3) ботаника

4) микробиология

Ответ: микология

2. Используя знания о питании живых организмов, выполните задание.

Установите соответствие между способом питания и организмом, для которого он характерен.

ОРГАНИЗМ	СПОСОБ ПИТАНИЯ
А) мятлик луговой	1) автотрофное
Б) синица большая	2) гетеротрофное
В) берёза повислая	
Г) опёнок летний	
Д) щука обыкновенная	
Е) клевер красный	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е
1	2	1	2	2	1

3. Выберите два верных ответа из пяти и запишите цифры, под которыми они указаны.
Живые организмы способны воспринимать воздействия внешней среды и реагировать на них. В приведённом ниже списке найдите два термина, которые описывают процессы, происходящие в организме.

1. Дыхание;
2. Раздражимость;
3. Размножение;
4. Выделение;
5. Рефлекс.

Ответ: раздражимость, рефлекс.

4. Заполните пропуски в тексте, выбрав один из вариантов ответов, представленных в виде выпадающего списка. Вставьте в текст «Почвенное питание растений» пропущенные слова из предложенного списка. Слова вставляйте в нужном числе и падеже.

Почвенное питание растений

Большинству растений присуще почвенное питание. Его ещё называют (А), так как растения осуществляют его с помощью (Б). Важную роль в этом процессе играют (В). Они поглощают из почвы (Г). По сосудам под действием (Д) поглощённый раствор поднимается в другие органы растения.

Список слов:

1. стеблевое;
2. корневое;
3. корень;
4. стебель;
5. корневой волосок;
6. верхушечная почка;
7. вода с растворёнными минеральными веществами;
8. питательный раствор;
9. корневое давление.

В таблицу под соответствующими буквами запишите цифры.

А	Б	В	Г	Д

5 . Восстановите верную последовательность.

Задания базового уровня

1. Установите, в какой последовательности работают с микроскопом.

1) поставьте микроскоп штативом к себе

2) поместите на предметный столик микропрепарат

3) пользуясь винтом, плавно опустите окуляр

4) при помощи винтов медленно поднимайте тубус, пока не появиться четкое изображение.

Правильные ответы:

1) поставьте микроскоп штативом к себе

2) поместите на предметный столик микропрепарат

4) при помощи винтов медленно поднимайте тубус, пока не появиться четкое изображение.

Задание повышенного уровня сложности

1. Установите последовательность усложнения растительного мира на Земле, начиная с одноклеточного организма. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр:

1) мхи

2) цианобактерии

3) водоросли

4) покрытосеменные

5) голосеменные

6) папоротники

Правильные ответы:

1) цианобактерии

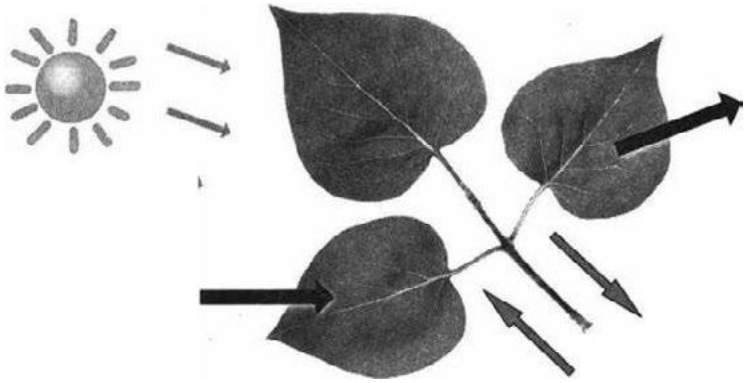
3) водоросли мхи

4) папоротники

5) голосеменные

6) покрытосеменные

6. Восстановите подписи к рисунку, на котором изображен процесс фотосинтеза. Подпишите стрелки на рисунке из предложенного перечня.



А. Вода

Б Углекислый газ
В. Кислород Г.
Энергия Солнца

Заполните пустые клетки в таблице.

Биологические науки					
Учение о клетке	*?*	Генетика	*?*	Молекуляр-ная биология	?
?	Биология развития тка-ней	*Изменчи-вость и наслед-ственность*	Улучшение пород живот-ных и сортов растений	?	Учение о происхожде-нии жизни

Тематическое планирование в 5 классе

«БИОЛОГИЯ — НАУКА О ЖИВОМ МИРЕ»

Часть 1. Биология — наука о живом мире

Часть 2. Многообразие живых организмов.

Часть 3. Жизнь организмов на планете земля

Часть 4. Человек на планете Земля

№ п/п	Тема	Содержание	Целевая установка урока	Кол-во часов	Основные виды деятельности обучающихся на уроке/внеурочном занятии	Использование оборудование
			1.Биология — наука о живом мире (10ч)			
1	Методы изучения живых организмов: наблюдение, измерение, эксперимент. Лабораторная работа № 1	Использование увеличительных приборов при изучении объектов живой природы. Увеличительные приборы:	Объяснять назначение увеличительных приборов. Различать ручную и штативную	4	Умение работать с лабораторным оборудованием, увеличительными приборами. Изучать устройство микроскопа и соблюдать правила	Микроскоп световой, цифровой

	«Изучение устройства увеличительных приборов»		лупы ручная, штативная, микроскоп Гук, Аванван Левенгук. Части микроскопа. Правила работы с микроскопом.	лупы, строение увеличительного прибора			работы с оборудованием			
	3	Особенности химического состава живых организмов: неорганические и органические вещества, их роль в организме	Химический состав клетки. Неорганические вещества клетки. Органические вещества клетки, их значение для жизни организма и клетки	Различать неорганические и органические вещества клетки, минеральные соли, объяснять их значение для организма.	3	Наблюдать демонстрацию увеличительных приборов и микроскопа учителем, Получать навыки работы с микроскопом при выполнении готовых микропрепаратов Соблюдать правила работы в кабинете биологии, обращения с лабораторным оборудованием	анализировать их результаты, делать выводы. Анализировать представленную на рисунках учебника информацию о результатах опыта, работая в паре Умение работать с			
2	Клеточное строение организмов. Многообразие клеток. Методы изучения живых организмов: наблюдение, измерение, эксперимент Лабораторная работа № 2 «Знакомство с клетками растений»	Строение клетки. Ткани	Клеточное строение живых организмов. Клетка. Части клетки и их назначение. Понятие о ткани	Выявлять части клетки на рисунках учебника, характеризовать их значение. Сравнивать клетки, находить черты их сходства и различия. Различать ткани животных и растений на рисунках учебника, характеризовать их строение, объяснять их функции.	3	Умение работать с лабораторным оборудованием, увеличительными приборами. Наблюдать части и органоиды клеток на готовых препаратах, видимые малым и большим увеличением микроскопа, описывать их. Различать клетки, входящие в состав ткани. Обобщать и фиксировать результаты наблюдений, делать выводы. Соблюдать правила работы в кабинете биологии, обращения с лабораторным	цифровой, микропрепараты			
		Бактерии. Многообразие бактерий	**2.Многообразие живых организмов (11 ч)** Бактерии: строение и жизнедеятельность. Бактерии — прокариотические одноклеточные организмы. Строение бактерий. Размножение бактерий делением клетки надвое. Бактерии как самая древняя группа организмов. Процессы жизнедеятельности бактерий. Понятие об автотрофах и гетеротрофах, прокариотах и эукариотах	Характеризовать особенности строения бактерий.	4	Описывать разнообразные формы бактериальных клеток на рисунке учебника. Различать понятия: «автотрофы», «гетеротрофы», «прокариоты», «эукариоты». Характеризовать процессы жизнедеятельности бактерии как прокариоты, Сравнивать и оценивать роль бактерий-автотрофов и бактерий-гетеро-		Рассматривание бактерий на готовых микропрепаратах с использованием цифрового микроскопа. Электронные таблицы и плакаты.	

									трофов в природе. Умение работать с лабораторным оборудованием, увеличительными приборами.	человека Умение работать с лабораторным оборудованием, увеличительными приборами.				
		6	Животные. Многообразие животных. Значение животных в природе и жизни человека	Строение животных. Простейшие. Одноклеточные животные. Значение простейших в природе и жизни человека	Представление о животных. Особенности строения тела животных. Отличительные признаки животных. Многообразие животных. Значение животных в природе и жизни человека	Характеризовать главные признаки растений.	Распознавать 2		Различать представителей царства животных на рисунках учебника, предположения о их функциях. Сравнивать тела амёбы с клеткой эукариот, делать выводы. Называть многоклеточных животных на рисунке учебника. Выявлять на рисунке учебника различия между растениями и животными. Характеризовать свойства одноклеточной и многоклеточной клеток, делать выводы. Характеризовать значение разных систематических групп в жизни	Характеризовать простейших по рисункам учебника, выделять их существенные признаки. Сравнивать строение тела амёбы с клеткой эукариот, делать выводы. Называть многоклеточных животных на рисунке учебника. Объяснять роль животных в жизни человека. Характеризовать факторы неживой природы, влияющие на жизнедеятельность животных. Уметь работать с лабораторным оборудованием, увеличительными приборами.	Обнаружение хлоропластов в клетках растений с использованием цифрового микроскопа. Электронные таблицы и плакаты.	Готовить микропрепарат культуры амеб. Обнаружение одноклеточных животных (простейших) в водной среде с использованием цифрового микроскопа. Электронные таблицы и плакаты.	
5			Растения. Многообразие растений. Значение растений в природе и жизни человека	Растения. Представление о растениях. Отличительные признаки растений. Хлорофилл. Значение фотосинтеза. Роль растений в природе и жизни человека. Царства растений: водоросли, цветковые (покрытосеменные), голосеменные, мхи, плауны, хвощи, папоротники. Строение растений. Корень и побег. Слоевище водорослей. Основные различия покрытосеменных и голосеменных растений. Роль цветковых растений в жизни человека											

7	«Наблюдение за передвижением животных»	Лабораторная работа № 3 «Наблюдение за движением животных»	Грибы. Правила сбора и употребления грибов в пищу. Паразитические грибы. Роль грибов в природе и жизни человека	Готовить микропрепарат культуры инфузорий. Изучать живые организмы под микроскопом при малом увеличении.	1	Наблюдать и сравнивать движение животных, отмечать скорость и направление движения, сравнивать значение движения для особей. Формулировать вывод о значении движения для животных. Фиксировать результаты наблюдений в тетради. Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием. Умение работать с увеличительными приборами.	Участвовать в совместном обсуждении правил сбора и использования грибов. Обосновывать значение грибов для человека и для природы.	Готовить и плакаты. Готовить микропрепарат культуры инфузорий. Изучать живые организмы под микроскопом при малом увеличении. Наблюдать за движением животных, отмечать скорость и направление движения, сравнивать Электронные таблицы и плакаты.	
					3.Жизнь организмов на планете Земля (8 ч)					
	9	Влияние экологических факторов на организмы	Экологические факторы среды. Условия, влияющие на жизнь организмов в природе, — экологические факторы среды. Факторы неживой природы, факторы живой природы и антропогенные. Примеры экологических факторов	Различать понятия: «экологический фактор», «фактор неживой природы», «фактор живой природы», антропогенный фактор».			Изучить действие различных факторов среды (свет, влажность, температура) на организмы, проводить наблюдения. Аргументировать деятельность человека в природе как антропогенный фактор. Выполнение лабораторной работы.	Цифровая лаборатория по экологии (датчик освещенности, влажности и температуры)		
8	Многообразие грибов, их роль в природе и жизни человека.	Многообразие и значение грибов. Строение шляпочных грибов.	Характеризовать строение шляпочных грибов.	Характеризовать действие различных факторов среды на организмы, приводить примеры собственных наблюдений.		Подразделять шляпочные грибы на пластинчатые и трубчатые. Описывать строение плесневых грибов по рисунку учебника. Объяснять термины «антибиотик» и «пенициллин».		Готовить микропрепарат культуры дрожжей. Изучать плесневые грибы под микроскопом при малом увеличении на готовых п\ микропрепаратах. Электронные таблицы		
			Плесневые грибы, их использование в здравоохранении (антибиотик пенициллин). Одноклеточные грибы — дрожжи. Их использование в хлебопечении и пивоварении. Съедобные и		**Часть 4. Человек на планете Земля (6ч)**					
	1	Как человек	ядо-							

	появился на Земле, как изменил природу. Важность охраны живой планеты. Сохраним богатство живого мира.	ЛИРОВАНИЕ ПО БИОЛОГИИ 5 КЛАСС							

№	№	Тема			Часы		Дата	
							По плану	По факту
		Биология – наука о живом мире			**10**			
1	1	Введение. Наука о живой природе						
2	2	Свойства живого						
3	3	Методы изучения природы						
4	4	Увеличительные приборы						
5	5	Строение клетки. Ткани.						
6	6	Контрольная работа №1«Строение и процессы жизнедеятельности клетки»						
7	7	Анализ контрольной работы. Строение клетки. Ткани. Лабораторная работа №1 «Знакомство с клетками растений»						
8	8	Химический состав клетки						
9	9	Процессы жизнедеятельности						
10	10	Тестирование по теме химический состав клетки.						
		3. Многообразие живых организмов			**11**			
11	1	Царства живой природы						
12	2	Бактерии: строение и жизнедеятельность						
13	3	Значение бактерий в природе и для человека						
14	4	Контрольная работа №2«Царства живой природы»						
15	5	Растения. Лабораторная работа №2 «Знакомство с внешним строением растений»						
16	6	Животные. Лабораторная работа №3 «Наблюдение за передвижением животных»						
17	7	Грибы						
18	8	Многообразие и значение грибов						
19	9	Лишайники						
20	10	Значение живых организмов в природе и жизни человека						
21	11	Тест по теме грибы						
		4. Жизнь организмов на планете Земля			**8**			
22	1	Среды жизни планеты Земля						
23	2	Экологические факторы среды						
24	3	Приспособления организмов к жизни в природе						
25	4	Контрольная работа №3«Экология живых организмов»						
26	5	Природные сообщества						

ПОУРОЧНОЕПЛА

27	6	Природные зоны России			
28	7	Жизнь организмов на разных материках			
29	8	Жизнь организмов в морях и океанах			
		5. Человек на планете Земля	**6**		
30	1	Как появился человек на Земле			
31	2	Как человек изменял природу			
32	3	Важность охраны живого мира планеты. Сохраним богатство живого мира	2		
33	4	Контрольная работа №4«Итоговый контроль»			
34	5	Анализ контрольной работы. Систематизация и обобщение знаний			
		ИТОГО	**35**		

Тематическое планирование в 6 классе

«БИОЛОГИЯ — НАУКА О РАСТЕНИЯХ»

Часть 1. Наука о растениях

Часть 2. Органы растений

Часть 3. Основные процессы жизнедеятельности растений

Часть 4. Многообразие и развитие растительного мира

Часть 5. Природные сообщества

№ п/п	Тема	Содержание	Целевая установка урока	Кол-во часов	Основные виды деятельности обучающихся на уроке/внеурочном занятии	Использование оборудование
			1.Наука о растениях — ботаника (4 ч)			
1	Клеточное строение организмов. Клетки растений. Половое размножение. Рост и развитие организмов	Клеточное строение растений. Свойства растительной клетки. Клетка как основная структурная единица растения.	Строение растительной клетки: клеточная стенка, ядро, цитоплазма, вакуоли, пластиды. Жизнедеятельность клетки. Деление клетки. Клетка как живая система. Особенности растительной клетки	2	Приводить примеры одноклеточных и многоклеточных растений. Различать и называть органоиды клеток растений. Характеризовать основные процессы жизнедеятельности клетки. Обобщать знания и делать выводы о взаимосвязи работы всех частей клетки. Выявлять отличительные признаки растительной клетки Умение работать с лабораторным оборудованием, увеличительными приборами.	Микроскоп цифровой, микропрепараты
2	Клетки, ткани и органы растений. Отличительные признаки живых организмов	Ткани растений. Понятие о ткани растений. Виды тканей: основная, покровная, проводящая, механическая. Причины появления тканей. Обобщение и систематизация знаний по материалам темы «Наука о	Понятие о ткани растений. Виды тканей: основная, покровная, проводящая, механическая. Причины появления тканей. Растение как целостный живой организм, состоящий из клеток и тканей.	2	Определять понятие «ткань». Характеризовать особенности строения и функции тканей растений. Устанавливать взаимосвязь строения и функций тканей. Объяснять значение	Микроскоп цифровой, микропрепараты

		растениях — ботаника».			тканей в жизни растения. Обобщать и систематизировать знания по теме, делать выводы. Отвечать на итоговые вопросы те- мы, выполнять задания	
			2.Органы растений (11 ч)			
3	Семя, его строение и значение	Семя как орган размножения растений. Значение семян в природе и жизни человека Лабораторная работа № 1 «Строение семени фасоли»	Строение семени: кожура, зародыш, эндосперм, семядоли. Строение зародыша растения. Двудольные и однодольные растения. Прорастание семян. Проросток, особенности его строения..	2	Объяснять роль семян в природе. Характеризовать функции частей семени. Описывать строение зародыша растения. Устанавливать сходство проростка с зародышем семени. Описывать стадии прорастания семян. Выявлять отличительные признаки семян двудольных и однодольных растений. Использовать информационные ресурсы для подготовки сообщения о роли семян в жизни человека. Проводить наблюдения, фиксировать их результаты во время выполнения лабораторной работы.	Работа «Строение семени фасоли» щенности, Цифровая лаборатория по экологии (датчик освевлажности и температуры). Электронные таблицы и плакаты.

					Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием Умение работать с лабораторным оборудованием, увеличительными приборами.	
4	Условия прорастания семян	Значение воды и воздуха для прорастания семян. Запасные питательные вещества семени. Температурные условия прорастания семян. Роль света. Сроки посева семян	Изучить роль Запасных питательных веществ семени. Температурные условия прорастания семян. Роль света.	1	Характеризовать роль воды и воздуха в прорастании семян. Объяснять значение запасных питательных веществ в прорастании семян. Объяснять зависимость прорастания семян от температурных условий. Прогнозировать сроки посева семян отдельных культур. Умение работать с лабораторным оборудованием, увеличительными приборами.	Работа «Условия прорастания семян». Значение воды и воздуха для прорастания семян. Цифровая лаборатория по экологии (датчик освещенности, влажности и температуры). Электронные таблицы и плакаты.
5	Корень, его строение и значение	Типы корневых систем растений. Строение корня — зоны корня: конус нарастания, всасывания, проведения, деления, роста. Рост корня, геотропизм. Видоизменения корней. Значение корней в природе.	Изучить внешнее и внутреннее строение корня	2	Различать и определять типы корневых систем на рисунках, гербарных экземплярах, натуральных объектах. Называть части корня. Устанавливать взаимосвязь строения и функций частей	Микроскоп цифровой, микропрепараты. Электронные таблицы и плакаты.

		Лабораторная работа № 2 «Строение корня проростка»			корня. Объяснять особенности роста кор- ня. Проводить наблюдения за из- менениями в верхушечной части корня в период роста. Характеризовать значение видоиз- менённых корней для растений. Проводить наблюдения и фиксиро- вать их результаты во время выпол- нения лабораторной работы. Соблюдать правила работы в каби- нете, обращения с лабораторным оборудованием. Умение работать с лабораторным оборудованием, увеличительными приборами.	
6	Лист, его строение и значение	Лист, его строение и значение Внешнее строение ли- ста. Внутреннее строе- ние листа. Типы жилко- вания листьев. Строение и функции устьиц. Значение листа для растения: фотосин- тез, испарение, газообмен. Листопад, его роль в жизни растения. Видоизменения ли-	Изучить внешнее и внутреннее строение листа.	2	Определять части листа на гербар- ных экземплярах, рисунках. Различать простые и сложные ли- стья. Характеризовать внутреннее строение листа, его части. Устанавливать взаимосвязь строе- ния и функций листа. Характеризовать видоизменения	Микроскоп цифровой, микропрепа- раты.Внутрен- нее строение листа. Электронные таблицы и плакаты.

		стьев			листьев растений Умение работать с лабораторным оборудованием, увеличительными приборами.	
7	Стебель, его строение и значение	Стебель, его строение и значение Лабораторная работа № 3«Внешнее строение корневища, клубня, луковицы»	Изучить внешнее строение стебля. Типы стеблей. Внутреннее строение стебля. Функции стебля. Видоизменения стебля у надземных и подземных побегов.	4	Описывать внешнее строение стебля, приводить примеры различных типов стеблей. Называть внутренние части стебля растений и их функции. Определять видоизменения надземных и подземных побегов на рисунках, фотографиях, натуральных объектах. Изучать и описывать строение подземных побегов, отмечать их различия. Фиксировать результаты исследований. Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием	Микроскоп цифровой, микропрепараты. «Стебель однодольных и двудольных растений» Электронные таблицы и плакаты.
			3.**Основные процессы жизнедеятельности растений (6 ч)**			
8	Минеральное питание растений и значение воды	Минеральное питание растений и значение воды Вода как необходимое	Устанавливать взаимосвязь почвенного питания растений и условий внешней	1	Объяснять роль корневых волосков в механизме почвенного	Цифровая лаборатория по экологии (датчик влаж-

		условие минерального (почвенного) питания. Извлечение растением из почвы растворённых в воде минеральных солей. Функция корневых волосков. Перемещение воды и минеральных веществ по растению. Значение минерального (почвенного) питания. Типы удобрений и их роль в жизни растения. Экологические группы растений по отношению к воде	среды.		питания. Обосновывать роль почвенного питания в жизни растений. Сравнивать и различать состав и значение органических и минеральных удобрений для растений. Использовать информационные ресурсы для подготовки презентации проекта о приспособленности к воде растений разных экологических групп	ности, освещенности)
9	Воздушное питание растений — фотосинтез	Воздушное питание растений —фотосинтез Условия образования органических веществ в растении. Зелёные растения – автотрофы. Гетеротрофы как потребители готовых органических веществ. Значение фотосинтеза в природе	Характеризовать условия, необходимые для воздушного питания растений. Объяснять роль зелёных листьев в фотосинтезе.	1	Приводить примеры организмов — автотрофов и гетеротрофов, находить различия в их питании. Обосновывать космическую роль зелёных растений. Использовать информационные ресурсы для подготовки сообщения о роли фотосинтеза на нашей планете Выполнять наблюдения и измерения	Цифровая лаборатория по экологии (датчик углекислого газа и кислорода)
10	Дыхание и обмен веществ у растений	Дыхание и обмен веществ у растений Роль дыхания в жизнирастений. Сравнительная характеристика	Характеризовать сущность процесса дыхания у растений. Устанавливать взаимосвязь процессов дыхания и фотосинтеза, проводить	4	Воспитание бережного отношения к своему здоровью, привитие интереса к изучению предмета. Выполнять	Цифровая лаборатория по экологии(датчик углекислого газа и кислорода)

		процессов дыхания и фотосинтеза. Обмен веществ в организме как важнейший признак жизни. Взаимосвязь процессов дыхания и фотосинтеза	их сравнение.Определять понятие «обмен веществ». Характеризовать обмен веществ как важный признак жизни		опыт, наблюдать результаты и делать выводы по результатам исследования	
			4.Многообразие и развитие растительного мира (11 ч)			
11	Водоросли, их многообразие в природе	Общая характеристика. Строение, размножение водорослей. Разнообразие водорослей. Отделы: Зелёные, Красные, Бурые водоросли. Значение водорослей в природе. Использование водорослей человеком	Изучить строение и размножение водорослей	3	Выделять и описывать существенные признаки водорослей. Характеризовать главные черты, лежащие в основе систематики водорослей. Распознавать водоросли на рисунках, гербарных материалах. Сравнивать водоросли с наземными растениями и находить общие признаки. Объяснять процессы размножения у одноклеточных и многоклеточных водорослей. Использовать информационные ресурсы для подготовки сообщения о значении водорослей в природе и жизни человека	Микроскоп цифровой, микропрепараты. (Одноклеточная водоросль — хламидомонада)
12	Отдел Моховидные. Общая характеристика и значение	Моховидные, характерные черты строения. Классы: Печёночники и Листостебельные, их отличительные черты.	Изучить строение и размножение мхов	2	Сравнивать представителей различных групп растений отдела, делать выводы.	Микроскоп цифровой, микропрепараты. (Сфагнум — кле-

		Размножение (бесполое и половое) и развитие моховидных. Моховидные как споровые растения. Значение мхов в природе и жизни человека. Лабораторная работа № 4 «Изучение внешнего строения моховидных растений»			Называть существенные признаки мхов. Распознавать представителей моховидных на рисунках, гербарных материалах, живых объектах. Выделять признаки принадлежности моховидных к высшим споровым растениям. Характеризовать процессы размножения и развития моховидных, их особенности. Устанавливать взаимосвязь строения мхов и их воздействия на среду обитания. Сравнивать внешнее строение зелёного мха (кукушкина льна) и белого мха (сфагнума), отмечать их сходство и различия. Фиксировать результаты исследований. Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием	точное строение)
13	Отдел Голосеменные. Общая харак-	Общая характеристика голосеменных. Рассе-	Изучить общую характеристику голосе-	2	Выявлять общие черты строения и	Работа с гербарным мате-

	теристика и значение	ление голосеменных по поверхности Земли. Образование семянкак свидетельство более высокого уровня развития голосеменных по сравнению со споровыми. Особенности строения и развития представителей класса Хвойные. Голосеменные на территории России. Их значение в природе и жизни человека	менных растений		развития семенных растений. Осваивать приёмы работы с определителем растений. Сравнивать строение споры и семени. Характеризовать процессы размножения и развития голосеменных. Прогнозировать последствия нерациональной деятельности человека для жизни голосеменных. Использовать информационные ресурсы для подготовки презентации проекта о значении хвойных лесов России	риалом
14	Семейства класса Двудольные	Общая характеристика. Семейства: Розоцветные, Мотыльковые, Крестоцветные, Паслёновые, Сложноцветные. Отличительные признаки семейств. Значение в природе и жизни человека. Сельскохозяйственные культуры	Изучить общую характеристику семейств класса Двудольные.	1	Выделять основные признаки класса Двудольные. Описывать отличительные признаки семейств класса. Распознавать представителей семейств на рисунках, гербарных материалах, натуральных объектах. Применять приёмы работы с определителем растений. Использовать	Работа с гербарным материалом

					информационные ресурсы для подготовки презентации проекта о роли растений класса Двудольные в природе и жизни человека	
15	Семейства класса Однодольные	Общая характеристика. Семейства: Лилейные, Луковые, Злаки. Отличительные признаки. Значение в природе, жизни человека. Исключительная роль злаковых растений	Изучить общую характеристику семейств класса Однодольные.	3	Выделять признаки класса Однодольные. Определять признаки деления классов Двудольные и Однодольные на семейства. Описывать характерные черты семейств класса Однодольные. Применять приёмы работы с определителем растений. Приводить примеры охраняемых видов. Использовать информационные ресурсы для подготовки презентации проекта о практическом использовании растений семейства Однодольные, о значении злаков для живых организмов	Работа с гербарным материалом
			Часть 5.Природные сообщества (3ч)			
16	Понятие о природном сообществе-биогеоценозе и экосистеме			3		

Тематическое планирование учебного материала (35 ч)

№ урока	Тема урока	Часы	Дата	
			По плану	По факту
Глава 1. Наука о растениях — ботаника		*4*		
	1.Царство Растения. Внешнее строение и общая характеристика растений			
	2.Многообразие жизненных форм растений			
	3.Клеточное строение растений. Свойства растительной клетки			
	4.Ткани растений			
Глава 2. Органы растений		*11*		
	1.Семя, его строение и значение. Л.Р. № 1 «строения семени фасоли”			
	2.Контрольная работа №1			
	3.Условия прорастания семян			
	4.Корень, его строение и значение. Лабораторная работа №2 «Строение корня проростка»			
	5.Побег, его строение и развитие.			
0	6.Лист, его строение и значение			
1	7.Стебель, его строение и значение. Лабораторная работа №3 «» Внешнее строение корня, клубня, луковицы»			
2	8.Контрольная работа №2			
3	9.Обобщающий урок по теме: Стебель. Лист. Корень.			
4	10. Цветок, его строение и значение			
5	11.Плод. Разнообразие и значение плодов			
Глава 3. Основные процессы жизнедеятельности растений		*6*		

6	1.Минеральное питание растений и значение воды			
7	2-3.Воздушное питание растений — фотосинтез			
8-19	4.Дыхание и обмен веществ у растений			
0	5.Размножение и оплодотворение у растений			
1	6.Вегетативное размножение растений и его использование человеком. Рост и развитие растений.			
Глава 4. Многообразие и развитие растительного мира		*11*		
2	1.Систематика растений, ее значение для ботаники			
3	2.Водоросли, их разнообразие и значение в природе			
4	3.Отдел Моховидные. Общая характеристика и значение. Л.Р. № 4 “Изучение внешнего строения моховидных растений”			
5	4.Плауны. Хвощи. Папоротники. Их общая характеристика			
6	5.Отдел Голосеменные. Общая характеристика и значение			
7	6.Отдел Покрытосеменные. Общая характеристика и значение			
8	7.Семейства класса Двудольные			
9	8.Семейства класса Однодольные			
0	9.Историческое развитие растительного мира			
1	10.Разнообразие и происхождение культурных растений. Дары Нового и Старого Света.			
Глава 5. Природные сообщества		*4*		
2	1.Понятие о природном сообществе — биогеоценозе и экосистеме			
3	2.Совместная жизнь организмов в природном сообществе			
4	3.Смена природных сообществ и ее причины			
5	4.Итоговый контроль знаний по курсу биологии 6 класса			

Тематическое планирование материала в 7 классе

«БИОЛОГИЯ. РАЗНООБРАЗИЕ ОРГАНИЗМОВ: ЖИВОТНЫЕ»

ЧАСТЬ 1. Общие сведения о мире животных

Часть 2. Строение тела животных

Часть 3. Подцарство Простейшие, или Одноклеточные

Часть 4 Подцарство Многоклеточные

Часть 5 Типы Плоские черви, Круглые черви, Кольчатые черви

Часть 6 Тип Моллюски

Часть 7. Тип Членистоногие

Часть 8. Тип Хордовые. Бесчерепные. Надкласс Рыбы

Часть 9. Класс Земноводные, или Амфибии

Часть 10. Класс Пресмыкающиеся, или Рептилии

Часть 11. Класс Птицы

Часть 12. Класс Млекопитающие, или Звери

Часть 13. Развитие животного мира на Земле

№ п/п	Тема	Содержание	Целевая установка урока	Кол-во часов	Основные виды деятельности обучающихся на уроке/внеурочном занятии	Использование оборудование
			1. Общие сведения о мире животных (6)			
1	Зоология наука о животных. Животные и окружающая среда.классифиация живых организмов. Влияние человека на животных. Краткая история развития зоологии.			6		
			2. Строение тела животных (3 ч)			
2	Клетка	Клетка Наука цитология. Строение животной клетки: размеры и формы, клеточные структуры, их роль в жизнедеятельности клетки. Сходство и различия строения животной и растительной клеток	Выявить сходство и различие в строении животной и растительной клеток	1	Сравнивать клетки животных и растений. Называть клеточные структуры животной клетки. Делать выводы о причинах различия и сходства животной и растительной клеток. Устанавливать взаимосвязь строения животной клетки с типом питания Умение работать с лабораторным оборудованием, увеличительными приборами.	Микроскоп цифровой, микропрепараты.
3	Ткани, органы и системы органов	Ткани, органы и системы органов Ткани: эпителиальные,	Изучить ткани: эпителиальные, соединительные, мышечные, нервные, их характерные признаки.	2	Называть типы тканей животных. Устанавливать	Микроскоп цифровой, микропрепа-

		соединительные, мышечные, нервные, их характерные признаки. Органы и системы органов, особенности строения и функций. Типы симметрии животного, их связь с образом жизни.			взаимосвязь строения тканей с их функциями. Характеризовать органы и системы органов животных. Приводить примеры взаимосвязи систем органов в организме. Высказывать предположения о последствиях нарушения взаимосвязи органов и систем органов для организма. Описывать взаимосвязь образа жизни животного и типа симметрии тела.	раты
			3.Подцарство Простейшие, или Одноклеточные (4 ч)			
4	Общая характеристика подцарства Простейшие. Тип Саркодовые и жгутиконосцы. Класс Саркодовые	Среда обитания, внешнее строение. Строение и жизнедеятельность саркодовых на примере амёбы-протея. Разнообразие саркодовых	Дать общую характеристику Простейшим, на примере Типа Саркодожгутиковые	2	Выявлять характерные признаки подцарства Простейшие, или Одноклеточные, типа Саркодовые и жгутиконосцы. Распознавать представителей класса Саркодовые на микропрепаратах, рисунках, фотографиях. Устанавливать взаимосвязь строения и функций организма на примере амёбы-протея. Обосновывать роль простейших в экосистемах Умение работать с	Микроскоп цифровой, микропрепараты (амеба)

					лабораторным оборудованием, увеличительными приборами.	
5	Тип Саркодовые и жгутиконосцы. Класс Жгутиконосцы	Среда обитания, строение и передвижение на примере эвглены зелёной. Характер питания, его зависимость от условий среды. Дыхание, выделение и размножение. Сочетание признаков животного и растения у эвглены зелёной. Разнообразие жгутиконосцев	На примере эвглены зеленой показать взаимосвязь строения и характера питания от условий окружающей среды.	1	Характеризовать среду обитания жгутиконосцев. Устанавливать взаимосвязь характера питания и условий среды. Обосновывать вывод о промежуточном положении эвглены зелёной. Приводить доказательства более сложной организации колониальных форм жгутиковых. Раскрывать роль жгутиконосцев в экосистемах	Микроскоп цифровой, микропрепараты. (эвглена зеленая)
6	Тип Инфузории	Среда обитания, строение и передвижение на примере инфузории-туфельки. Связь усложнения строения инфузорий с процессами их жизнедеятельности. Разнообразие инфузорий. Лабораторная работа № 1 «Строение и передвижение инфузориитуфельки»	Установить характерные признаки типа Инфузории и показать черты усложнения в клеточном строении.	1	Выявлять характерные признаки типа Инфузории. Приводить примеры и характеризовать черты усложнения организации инфузорий по сравнению с саркожгутиконосцами. Наблюдать простейших под микроскопом. Фиксировать результаты наблюдений. Обобщать их, делать выводы. Соблюдать правила	Микроскоп цифровой, микропрепараты. (инфузория)

					поведения в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием	
			4.Подцарство Многоклеточные (2ч)			
7	Тип Общая характеристика многоклеточных животных. Тип Кишечнополостные. Строение и жизнедеятельность	Общие черты строения. Гидра — одиночный полип. Среда обитания, внешнее и внутреннее строение. Особенности жизнедеятельности, уровень организации в сравнении с простейшими	Изучить строение и жизнедеятельность кишечнополостных на примере гидры, выделить основные черты усложнения организации по сравнению с простейшими.	2	Описывать основные признаки подцарства Многоклеточные. Называть представителей типа кишечнополостных. Выделять общие черты строения. Объяснять на примере наличие лучевой симметрии у кишечнополостных. Характеризовать признаки более сложной организации в сравнении с простейшими	Микроскоп цифровой, микропрепараты. (внутреннее строение гидры)
			5.Типы Плоские черви, Круглые черви, Кольчатые черви (6ч)			
8	Тип Кольчатые черви. Общая характеристика. Класс Многощетинковые черви	Места обитания, строение и жизнедеятельность систем внутренних органов. Уровни организации органов чувств свободноживущих кольчатых червей и паразитических круглых червей Лабораторная работа № 2 «Внешнее строение дождевого червя, его передвижение, раздражимость».	Изучить особенности усложнения в строении кольчатых червей как более высокоорганизованной группы по сравнению с плоскими и круглыми червями.	6	Называть черты более высокой организации кольчатых червей по сравнению с круглыми. Распознавать представителей класса на рисунках, фотографиях. Характеризовать черты усложнения строения систем внутренних органов. Формулировать вывод	Цифровой микроскоп, лабораторное оборудование. Электронные таблицы

		Лабораторная работа № 3 (по усмотрению учителя) «Внутреннее строение дождевого червя».			об уровне строения органов чувств	
			6.Тип Моллюски (6 ч)			
9	Класс Двустворчатые моллюски	Среда обитания, внешнее строение на примере беззубки. Строение и функции систем внутренних органов. Особенности размножения и развития. Роль в природе и значение для человека. Лабораторная работа № 4 «Внешнее строение раковин пресноводных и морских моллюсков»	Изучить особенности строения класса Двустворчатые моллюски	6	Различать и определять двустворчатых моллюсков на рисунках, фотографиях, натуральных объектах. Объяснять взаимосвязь образа жизни и особенностей строения двустворчатых моллюсков. Характеризовать черты приспособленности моллюсков к среде обитания. Формулировать вывод о роли двустворчатых моллюсков в водных экосистемах, в жизни человека. Устанавливать сходство и различия в строении раковин моллюсков. Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием	Цифровой микроскоп, лабораторное оборудование. Влажные препараты, коллекции раковин моллюсков. Электронные таблицы
			7. Тип Членистоногие (7 ч)			
10	Класс Насекомые	Общая характеристика, особенности внешнего строения. Разнообразие ротовых орга-	Выявить основные характерные признаки насекомых	3	Выявлять характерные признаки насекомых, описывать их при вы-	Гербарный материал — строение насекомого

		нов. Строение и функции систем внутренних органов. Размножение. Лабораторная работа № 5 «Внешнее строение насекомого»			полнении лабораторной работы. Устанавливать взаимосвязь внутреннего строения и процессов жизнедеятельности насекомых. Наблюдать, фиксировать результаты наблюдений, делать выводы. Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием	
11	Типы развития насекомых	Развитие с неполным превращением. Группы насекомых. Развитие с полным превращением. Группы насекомых. Роль каждой стадии развития насекомых	Изучить типы развития насекомых	4	Характеризовать типы развития насекомых. Объяснять принципы классификации насекомых. Устанавливать систематическую принадлежность насекомых. Выявлять различия в развитии насекомых с полным и неполным превращением	Гербарный материал — типы развития насекомых
			8. Тип Хордовые. Бесчерепные. Надкласс Рыбы (6 ч)			
12	Надкласс Рыбы. Общая характеристика, внешнее строение	Особенности внешнего строения, связанные с обитанием в воде. Строение и функции конечностей. Органы боковой линии, органы слуха, равновесия. Лабораторная работа № 6 «Внешнее строение и	Изучить особенности внешнего строения, связанные с обитанием в воде.	2	Характеризовать особенности внешнего строения рыб в связи со средой обитания. Осваивать приёмы работы с определителем животных. Выявлять черты приспособленности внутреннего	Влажные препараты «Рыбы»

		особенности передвижения рыбы»			строения рыб к обитанию в воде. Наблюдать и описывать внешнее строение и особенности передвижения рыб в ходе выполнения лабораторной работы. Соблюдать правила поведения в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием	
13	Внутреннее строение рыб	Опорно-двигательная система. Скелет непарных и парных плавников. Скелет головы, скелет жабр. Особенности строения и функций систем внутренних органов. Черты более высокого уровня организации рыб по сравнению с ланцетником. Лабораторная работа № 7 (по усмотрению учителя) «Внутреннее строение рыбы»	Изучить внутреннее строение рыбы.	4	Устанавливать взаимосвязь строения отдельных частей скелета рыб и их функций. Выявлять характерные черты строения систем внутренних органов. Сравнивать особенности строения и функций внутренних органов рыб и ланцетника. Характеризовать черты усложнения организации рыб	Влажные препараты «Рыбы». Модель — скелет рыбы
			9. Класс Земноводные, или Амфибии (4 ч)			
14	Строение и деятельность внутренних органов земноводных	Характерные черты строения систем внутренних органов земноводных по сравнению с костными рыбами. Сходство строения внутренних органов земноводных и рыб	Изучить черты строения систем внутренних органов земноводных по сравнению с костными рыбами	4	Устанавливать взаимосвязь строения органов и систем органов с их функциями и средой обитания. Сравнивать, обобщать информацию о строении внутренних орга-	Влажные препараты «Земноводные»

					нов амфибий и рыб, делать выво-ды. Определять черты более высокой организации земноводных по срав-нению с рыбами	
			10.. Класс Пресмыкающиеся, или Рептилии (4 ч)			
15	Внутреннее строе-ние и жизнедея-тельность пресмы-кающихся	Сходство и различия строения систем вну-тренних органов пре-смыкающихся и земно-водных. Черты при-способленности пресмыкающихся к жизни на суше. Раз-множение и развитие. Зависимость годового жизненного цикла от температурных усло-вий	Изучить черты строе-ния систем внутрен-них органов пресмы-кающихся по срав-нению с земноводными.	4	Устанавливать взаимосвязь строе-ния внутренних органов и систем органов рептилий, их функций и среды обитания. Выявлять черты более высокой ор-ганизации пресмыкающихся по сравнению с земноводными. Характеризовать процессы раз-множения и развития детёнышей у пресмыкающихся. Использовать информационные ресурсы для подготовки презента-ции проекта о годовом жизненном	Влажные препараты «Пресмы-кающиеся»
			11. Класс Птицы (8 ч)			
16	Общая характери-стика класса. Внешнее строение птиц	Взаимосвязь внешнего строения и приспособ-ленности птиц к полёту. Типы перьев и их функ-ции. Черты сходства и различия покровов птиц и рептилий. Лабораторная работа № 8 «Внешнее строение	Изучить взаимосвязь внешнего строения и приспособленности птиц к полёту	2	Характеризовать особенности внешнего строения птиц в связи с их приспособленностью к полёту. Объяснять строение и функции пе-рьевого покрова тела птиц.	Чучело Пти-цы, Перья птицы, ми-кропрепара-ты «Перья птиц»

		птицы. Строение перьев»			Устанавливать черты сходства и различия покровов птиц и рептилий. Изучать и описывать особенности внешнего строения птиц в ходе выполнения лабораторной работы. Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием	
17	Опорнодвигательная система птиц	Изменения строения скелета птиц в связи с приспособленностью к полёту. Особенности строения мускулатуры и её функции. Причины срастания отдельных костей скелета птиц. Лабораторная работа № 9 «Строение скелета птицы»	Изучить особенности скелета птицы, связанные с полетом.	6	Устанавливать взаимосвязь внешнего строения и строения скелета в связи с приспособленностью к полёту. Характеризовать строение и функции мышечной системы птиц. Изучать и описывать строение скелета птицы в процессе выполнения лабораторной работы. Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием	Скелет голубя
			12.Класс Млекопитающие, или Звери (10 ч)			
18	Внутреннее строение млекопитающих	Особенности строения опорно-двигательной системы. Уровень организации нервной системы по сравнению с	Изучить скелет и внутреннее строение млекопитающих.	10	Описывать характерные особенности строения и функций опор-	Влажные препараты «Кролик», скелет млекопитающего

		другими позвоночными. Характерные черты строения пищеварительной системы копытных и грызунов. Усложнение строения и функций внутренних органов. Лабораторная работа № 10 «Строение скелета млекопитающих»			но-двигательной системы, используя примеры животных разных сред обитания. Проводить наблюдения и фиксировать их результаты в ходе выполнения лабораторной работы. Характеризовать особенности строения систем внутренних орга-нов млекопитающих по сравнению с рептилиями. Аргументировать выводы о прогрессивном развитии млекопитающих. Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием	
19			**Часть 13. Развитие животного мира на Земле (4)**			
20	Доказателства эволюции живого мира. Учение Ч. Дарвина об эволюции. Развитие живого мира на земле			4		

Тематическое планирование учебного материала (70 ч)

№ урока	*Тема урока*	Дата	
		План	Факт
Глава 1. Общие сведения о мире животных (6 ч)			
1	1.Орнитологические исследования как введение в изучение царства Животные		
2	2.Зоология — наука о животных		
3	3.Животные и окружающая среда		
4	4.Классификация животных и основные систематические группы		
5	5.Влияние человека на животных		
6	6.Краткая история развития зоологии		
Глава 2. Строение тела животных (3 ч)			
7	1.Клетка		
8	2.Ткани, органы и системы органов. П. Р. № 1 “Ткани животных”		
9	3.Обобщение знаний по теме “Строение тела животных”		
Глава 3. Подцарство Простейшие (Protozoa) (4 ч)			
10	1.Общая характеристика простейших. Тип Саркодовые и жгутиконосцы (Sarcomastigophora). Саркодовые		
11	2.Тип Саркодовые и жгутиконосцы. Жгутиконосцы		
12	3.Тип Инфузории (Ciliophora). Л. Р. № 1 “Строение и передвижение инфузории-туфельки” Значение простейших		
13	4.Контрольная работа №1		
Глава 4. Тип Кишечнополостные (Coelenterata) (2 ч)			
14	1.Общая характеристика подцарства Многоклеточные животные (Metazoa). Строение и жизнедеятельность кишечнополостных		

15	2.Значение и разнообразие кишечнополостных		
Глава 5. Типы Плоские черви (Plathelminthes), Круглые черви (Nemathelminthes), Кольчатые черви (Annelida) (6 ч)			
16	1.Тип Плоские черви (Plathelminthes)		
17	2.Разнообразие плоских червей: сосальщики и цепни		
18	3.Тип Круглые черви (Nemathelminthes)		
19	4.Тип Кольчатые черви (Annelida). Класс Многощетинковые черви (Polychaeta)		
20	5.Тип Кольчатые черви (Annelida). Класс Малощетинковые черви (Oligochaeta) Л. Р. № 2 “Внешнее строение дождевого червя; передвижение; раздражимость”		
21	6.Обобщение знаний по теме “Типы Плоские, Круглые и Кольчатые черви” >		
Глава 6. Тип Моллюски (Mollusca) (6 ч)			
22	1.Общая характеристика моллюсков		
23	2.Класс Брюхоногие моллюски (Gastropoda)		
24	3.Класс Двустворчатые моллюски (Bivalvia). Л. Р.№ 4 “Внешнее строение раковин пресноводных и морских моллюсков”		
25	4.Класс Головоногие моллюски (Cephalopoda).		
26	5.Контрольная работа №2		
27	6.Обобщающий урок по теме: класс Головоногие.		
Глава 7. Членистоногие (Arthropoda) (7 ч)			
28	1.Общая характеристика членистоногих. Класс Ракообразные (Crustacea)		
29	2.Класс Паукообразные (Arachnida)		
30	3.Класс Насекомые (Insecta). Л. Р. № 5 “Внешнее строение насекомого”		
31	4.Внутреннее строение насекомых.		
32	5. Типы развития насекомых		
33	6.Общественные насекомые. Насекомые — вредители культурных растений.		
34	7.Значение и охрана насекомых		
Глава 8. Тип Хордовые (Chordata): бесчерепные, рыбы (6 ч)			
35	1.Общая характеристика хордовых. Бесчерепные (Acrania)		
36	2.Черепные, или позвоночные. Внешнее строение рыб. Л. Р. № 6 “Внешнее строение и особенности передвижения рыбы”		
37	3.Внутреннее строение рыб. Л. Р. № 7“Внутреннее строение рыбы”		

38	4.Особенности размножения рыб		
39	5.Основные систематические группы рыб. Промысловые рыбы. Их использование и охрана		
40	6.Обобщение знаний по теме “Тип Хордовые: бесчерепные, рыбы”		
Глава 9. Класс Земноводные, или Амфибии (Amphibia) (4 ч)			
41	1.Общая характеристика. Среда обитания и строение тела земноводных		
42	2.Строение и функции внутренних органов земноводных		
43	3.Годовой жизненный цикл и происхождение земноводных		
44	4.Разнообразие и значение земноводных. Обобщение знаний по теме “Класс Земноводные”		
Глава 10. Класс Пресмыкающиеся, или Рептилии (Reptilia) (4 ч)			
45	1.Общая характеристика пресмыкающихся. Внешнее строение и скелет пресмыкающихся		
46	2.Внутреннее строение и жизнедеятельность пресмыкающихся		
47	3.Разнообразие пресмыкающихся		
48	4.Значение и происхождение пресмыкающихся. Обобщение знаний по теме “Класс Пресмыкающиеся”		
Глава 11. Класс Птицы (Aves) (8 ч)			
49	1.Общая характеристика птиц. Внешнее строение птиц. Л.Р. № 8 “Внешнее строение птицы. Строение перьев”		
50	2.Опорно-двигательная система птиц. Л. Р. № 9“Строение скелета птицы”		
51	3.Внутреннее строение птиц		
52	4.Размножение и развитие птиц. Годовой жизненный цикл и сезонные явления в жизни птиц		
53	5.Разнообразие птиц		
54	6.Значение и охрана птиц. Происхождение птиц		
55	7.Познавательные фильмы про птиц		
56	8.Обобщение знаний по теме “Класс Птицы”		
Глава 12. Класс Млекопитающие, или Звери (Mammalia) (10 ч)			
57	1.Общая характеристика. Внешнее строение млекопитающих		
58	2.Внутреннее строение млекопитающих. Л. Р. №10 “Строение скелета млекопитающих”		

59	3.Размножение и развитие млекопитающих. Годовой жизненный цикл		
60	4.Происхождение и разнообразие млекопитающих		
61	5.Высшие, или плацентарные, звери: насекомоядные, рукокрылые, грызуны, зайцеобразные, хищные		
62	6.Высшие, или плацентарные, звери: ластоногие и китообразные, парнокопытные и непарнокопытные, хоботные		
63	7.Высшие, или плацентарные, звери: приматы		
64	8.Экологические группы млекопитающих		
65	9.Значение млекопитающих для человека		
66	10.Обобщение знаний по теме “Млекопитающие, или Звери”		
Глава 13. Развитие животного мира на Земле (4 ч)			
67	1. Итоговая контрольная работа за курс 7 класса		
68	2. Доказательства эволюции животного мира. Учение Ч. Дарвина об эволюции		
69	3. Развитие животного мира на Земле		
70	4.Обобщающий урок		

Тематическое планирование материала в 8 классе «БИОЛОГИЯ. ЧЕЛОВЕК»

Введение

Часть 1. Общий обзор организма человека

Часть 2. Опорно-двигательная система

Часть3. Кровь кровообращение

Часть 4. Дыхание

Часть 5. ПищеварениеЧасть 6. Обмен веществ

Часть 7. Выделение

Часть 8. Кожа

Часть 9. Эндокринная и нервная системы

Часть 10. Органы чувств. Анализаторы

Часть 11. Поведение человека и высшая нервная деятельность

Часть 12. Половая система. Индивидуальное развитие организма

№	Тема	Содержание	Целевая установка	Кол-во	Основные виды деятельности	Использо-вание обо-

п/п						урока		часов		обучающихся на уроке/внеурочном занятии			
						1.Организм человека. Общий обзор (5 часов)							
1		Клетка: химический состав и жизнедеятельность	строение,	Строение организма человека: клетки, ткани, органы, системы органов. Методы изучения живых организмов: наблюдение, измерение, эксперимент. Лабораторная работа № 1 «Действие фермента каталазы на пероксид водород»		Изучить строение, химический состав клетки так же процессы жизнедеятельности		2		Называть основные части клетки. Описывать функции органоидов. Объяснять понятие «фермент». Различать процесс роста и процесс развития. Описывать процесс деления клетки. Выполнять лабораторную работу, на-		Микроскоп цифровой, микропрепараты, лабораторное оборудование	
						2. Опорно-двигательная система. (9 часов)				блюдать происходящие			
		3	Скелет. Строение, состав и соединение костей. Лабораторная работа № 3 «Строение костной ткани» Лабораторная работа № 4 «Состав костей»		Опора и движение. Опорно-двигательная система. Методы изучения живых организмов: наблюдение, измерение, эксперимент	Изучить строение, состав и типы соединения костей		1		явления, фиксировать результаты наблюдений, делать выводы. Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием	Называть части скелета. Описывать функции скелета. Описывать строение трубчатых костей и строение сустава. Раскрывать значение		Работа с муляжом «Скелет человека» , лабораторное оборудование для проведения опытов.
2		Ткани		Строение организма человека: клетки, ткани, органы, системы органов. Методы изучения живых организмов: наблюдение, измерение, эксперимент. Лабораторная работа № 2 «Клетки и ткани под микроскопом»		Обобщить и углубить знания учащихся о разных видах и типов тканей человека		3		Определять понятия «ткань», «хрящ, сустав, связка, сухожилие, позвоночник, нервная ткань». Называть типы, виды тканей позвоночных животных. Различать виды и типы тканей. Описывать особенности		Микроскоп цифровой, микропрепараты тканей	Электронные таблицы и плакаты

			переломах костей		помощь при травмах опорно-двигательной системы			Выполнять лабораторные и фиксировать	Называть признаки различных видов травм суставов и	Электронные таблицы и плакаты
4		Скелет головы и туловища	Скелет головы и туловища. Скелет конечностей. Строение скелета поясов конечностей, верхней и нижней конечностей		Изучить строение и особенности скелета головы и туловища		1	Описывать с помощью иллюстраций в учебнике строение скелета. Называть отделы позвоночника и части позвонка. Раскрывать на примерах частей позвонка. Объяснять связь между строением и функциями позвоночника, грудной клетки.	костей. Описывать приёмы оказания первой помощи в зависимости от вида травмы. Анализировать и обобщать информацию о травмах опорно-двигательной системы и приёмах оказания первой помощи в ходе разработки и осуществления	Работа с муляжом «Скелет человека» Электронные таблицы и плакаты
5		Скелет конечностей П.р	Скелет конечностей Строение скелета поясов конечностей, верхней и нижней конечностей. «Исследование строения позвонка»		Изучить строение скелета поясов и свободных конечностей		1	Называть части свободных конечностей и поясов конечностей.	группового проекта «Курсы первой помощи для школьников»	Работа с муляжом «Скелет человека»
	7	Мышцы	Опора и движение. Опорно-двигательная система. Методы изучения живых организмов: наблюдение, измерение, эксперимент. Практическая работа: «Изучение расположения мышц головы»		Раскрыть связь функции и строения, а также различий между гладкими и скелетными мышцами человека.		1	Описывать с помощью иллюстраций в учебнике строение скелета конечностей. Раскрывать причины различий в строении пояса нижних конечностей у мужчин и женщин. Выявлять особенности строения скелета конечностей в ходе наблюдения натуральных объектов.	Раскрывать связь функции и строения на примере различий между гладкими и скелетными мышцами, строении пояса нижних конечностей у мужчин и женщин. Описывать с помощью иллюстраций в учебнике строение скелетной мышцы. Описывать условия нормальной работы скелетных мышц. Называть основные группы мышц человека.	Электронные таблицы и плакаты	Микроскоп цифровой, микропрепараты мышечной ткани. Электронные таблицы
6		Первая помощь при травмах: растяжении связок, вывихах суставов,	Опора и движение. Опорно-двигательная система. Профилактика травматизма. Первая		Изучить приёмы первой помощи в зависимости от вида травмы.		1	Определять понятия «растяжение», «вывих», «перелом».		Работа с муляжом «Скелет человека»

					блюдение, измерение, эксперимент. Лабораторная работа № 5 «Сравнение крови человека с кровью лягушки»				жидкостью, лимфой и тканевой жидкостью. Раскрывать принцип крепления скелетных мышц. Выявлять особенности расположения мимических и жевательных мышц в ходе наблюдения за работой.	Описывать функции крови в организме. Называть функции эритроцитов, тромбоцитов, лейкоцитов. Описывать вклад русской науки в развитие медицины. Описывать с помощью иллюстраций в учебнике процесс свёртывания крови и фагоцитоз. Выполнять лабораторные наблюдения с помощью микроскопа, фиксировать результаты наблюдений, делать выводы. Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием		
8	Работа мышц		Опора и движение Опорно-двигательная система. Методы изучения живых организмов: наблюдение, измерение, эксперимент	Объяснить механизм работы мышц и причины наступления утомления. Сравнить динамическую и статическую работу мышц.		4		Определять понятия: «мышцы-антагонисты», «мышцы-синергисты». Объяснять условия оптимальной работы мышц. Описывать два вида работы мышц. Объяснять причины наступления утомления мышц и сравнивать динамическую и статическую работу мышц по этому признаку. Формулировать правила гигиены физических нагрузок.		Цифровая лаборатория по физиологии (датчик силомер)	
	10	Движение крови по сосудам.		Транспорт веществ. Кровеносная и лимфатическая системы. Кровяное давление и пульс. Методы изучения живых организмов: наблюдение, измерение, эксперимент. Практическая работа «Определение ЧСС», «Исследование рефлекторного притока крови к мышцам, вклю-	Изучить причины движения крови по сосудам.		1		Описывать с помощью иллюстраций в учебнике строение сердца и процесс сердечных сокращений. Сравнивать виды кровеносных сосудов между собой. Описывать строение кругов кровообращения. Понимать различие в использова-		Цифровая лаборатория по физиологии (датчик ЧСС)	
				3. Кровь и кровообращение (8 часов)									
9	Внутренняя среда. Значение крови и ее состав			Транспорт веществ. Внутренняя среда организма, значение ее постоянства. Кровеносная и лимфатическая системы. Кровь. Плазма крови. Методы изучения	Изучить внутреннюю среду организма человека, её строение, состав и функции.		4		Определять понятия: «гомеостаз», «форменные элементы крови», «плазма крови», «антитела». Объяснять связь между тканевой		Микроскоп цифровой, микропрепараты	

				чившимся в работе: наблюдение, измерение, эксперимент. Практическая работа: «Функциональная сердечно-сосудистая проба»				нии приёмов оказания первой помощи при кровотечениях. Выполнять опыт — брать функциональную пробу; фиксировать результаты опыта, вычислять и делать оценку состояния сердца по результатам опыта. Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием. Анализировать и обобщать информацию о повреждениях органов кровеносной системы и приёмах оказания первой помощи в ходе продолжения работы над готовым проектом «Курсы первой помощи для школьников»			
11	Регуляция работы сердца и сосудов. Предупреждение заболеваний сердца и сосудов.		Кровеносная и лимфатическая системы. Вред табакокурения. Методы изучения живых организмов: наблюдение, измерение, эксперимент Практическая работа: «Доказательство вреда табакокурения»		Изучить работу сердца от физических нагрузок и влияния негативных факторов окружающей среды.	2		Раскрывать понятия «тренировочный эффект», «функциональная проба», «давящая повязка», «жгут». Раскрывать важность систематических физических нагрузок для нормального состояния сердца. Различать повреждения различных органов кровеносной системы. Анализировать и обобщать информацию о повреждениях органов кровеносной системы и приёмах оказания первой помощи в ходе продолжения работы над готовым проектом «Курсы первой помощи для школьников»	Цифровая лаборатория по физиологии (артериального давления)		
					4.Дыхательная система (7 часов)						
	13	Строение легких. Газообмен в легких и тканях.		Дыхание. Дыхательная система. Газообмен в лёгких и тканях. Методы изучения живых организмов. Лабораторная работа № 6 «Состав вдыхаемого и выдыхаемого воздуха»	Изучить строение легких и механизм газообмена.		2	Описывать строение лёгких человека. Объяснять преимущества дыхания углеродом, различных видов кровотечений. Описывать строением лёгких и (или) с помощью предоставителей	Цифровая лаборатория по экологии (датчик кислорода, углерода, влажности)		
12	Обобщение по теме «Кровеносная система. Внутренняя среда организма»		Укрепление здоровья. Влияние физических упражнений на органы и системы организма. Методы изучения		Воспитание бережного отношения к своему здоровью, привитие интереса к изучению предмета.	1		Различать приёмы различных видов кровотечений. Описывать строением лёгких и (или) с помощью предоставителей ЧСС и арте-	Цифровая лаборатория по физиологии		

				го и выдоха»	профилактики. Вред табакокурения. Практическая работа: «Определение запылённости воздуха»				других классов звоночных животных. Раскрывать сущность газообмена. Выполнять лабораторный опыт, делать выводы по результатам опыта. Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием	туберкулёзом лёгких, раком лёгких. Называть факторы, способствующие заражению туберкулёзом лёгких. Называть меры, снижающие вероятность заражения болезнями, передаваемыми через воздух. Раскрывать способ использования	по физиологии (датчик частоты дыхания) и
14	Дыхательные движения		Дыхание. Дыхательная система. Вред табакокурения. Методы изучения живых организмов: наблюдение, измерение, эксперимент. Лабораторная работа № 7 «Дыхательные движения» Регуляция дыхания.		Сформировать знания о механизме дыхательных движений, развивать понятие «газообмен».	2			Описывать функции диафрагмы. Называть органы, участвующие в процессе дыхания. Выполнять лабораторный опыт на готовой (или изготовленной самостоятельно) модели, наблюдать происходящие явления и понимать процессы вдоха и выдоха. Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием	флюорографии для диагностики поражений лёгких. Объяснять важность гигиены помещений и дыхательной гимнастики для здоровья человека. Проводить опыт, фиксировать результаты и делать выводы по результатам опыта. Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием	Цифровая лаборатория по физиологии (датчик частоты дыхания)	
					5.Пищеварительная система						
15	Болезни органов дыхания		Гигиена органов дыхания. Заболевания органов дыхания, их предупреждение. Инфекционные заболевания, их профилактика.		Познакомиться с основными этапами пищеварения. Изучить строение различных органов пищеварения, выявить пути заражения и меры профилактики.	3			Раскрывать понятие «жизненная ёмкость лёгких». Определять понятие «пищеварение». Описывать с помощью иллюстрации в учебнике строение пищеварительной системы. Объяснять опасности углеводной (датчик углекислого газа)	Цифровая лаборатория по экологии	Электронные таблицы и плакаты. Цифровая лаборатория по экологии
	16	Значение пищи и её состав	Питание. Пищеварение. Методы изучения живых организмов: наблюдение, измерение, эксперимент.			2					

				Практическая работа: «Определение местоположения желез»	Практическая работа: «Определение тренированности организма по функциональной пробе»	тания, через основные понятия: «основной обмен», «общий обмен».		щеварительной системы. Называть функции различных органов пищеварительного тракта. Называть место впадения протоков пищеварительных желёз в тракт. Выполнять опыты и сравнивать результаты с описанием в учебнике	Сравнивать организм взрослого и ребёнка по различным показателям (скорость обмена веществ, потребности в питании). Проводить исследование тренированности организма с помощью функциональной пробы, фиксировать результаты, делать вывод, сравнивать экспериментальные данные с эталонными	(датчик ЧСС)	ЧД, частоты дыхания, ЧСС, артериального давления)
17	Пищеварение в ротовой полости и в желудке		Питание. Пищеварение. Пищеварительная система. Методы изучения живых организмов: наблюдение, измерение, эксперимент. Лабораторная работа № 8, 9 «Действие ферментов слюны на крахмал», «Действие ферментов желудочного сока на белки	Раскрывать функции слюны и желудочного сока для процесса пищеварения.		5	Раскрывать функции слюны. Объяснять строение, желудочный сок. Называть активные вещества, действующие на пищевой комок в желудке, для		Цифровая лаборатория по экологии (датчик pH)		
					7.Мочевыделительная система (2 ч)			функции. Выполнять			
		Строение и функции почек. Заболевание органов мочевыделения. Питьевой режим.					2	лабораторные опыты, наблюдать происходящие явления			
					8.Кожа. (3 часов)			и делать вывод по			
	19	Роль кожи в терморегуляции	Роль кожи в терморегуляции. Закаливание. Оказание первой помощи при тепловом и солнечном ударах	Раскрывать роль кожи в терморегуляции. Описывать приёмы первой помощи при тепловом и солнечном ударе.			3	результатам наблюдений. Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием.	Классифицировать причины заболевания кожи. Называть признаки ожога, обморожения кожи. Описывать меры,		Цифровая лаборатория по физиологии датчик температуры и влажности)
					6. Обмен веществ и энергии. Витамины (3 часов)						
18	Нормы питания		Рациональное питание. Нормы и режим питания. Методы изучения жи-	Установить зависимость между типом деятельности человека и нормами пи-		3	Определять понятия «основной обмен», «общий обмен».	применяемые при ожогах, обморожениях. Описывать симптомы	Цифровая лаборатория по физиологии (датчик		

			регуляция		ганизма		мы			Называть отделы профилактики инфекционных заболеваний. Определять понятие «терморегуляция». Описывать свойства кожи, позволяющие выполнять функцию органа терморегуляции. Раскрывать особенности закаливания организма. Описывать закаливающие процедуры. Называть признаки теплового удара, солнечного удара. Описывать первой помощи при тепловом ударе, солнечном ударе. Анализировать и обобщать информацию о терморегуляции, повреждениях кожи и приёмах оказания первой помощи в ходе завершения работы над проектом. Выступать для школьников	нервной системы кожных Различать с помощью иллюстраций в учебнике симпатический и парасимпатический подотделы автономного отдела нервной системы Объяснять на примере реакции на тепловое согласованность работы желёз внутренней секреции и нервной системы, различие между нервной и гуморальной регуляцией по общему характеру воздействия на организм. Выдвигать гипотезы о происходящих процессах и сравнивать полученные результаты опыта с ожидаемыми (описанными в тексте	гии датчик артериального давления (пульса)
						9. Эндокринная и нервная система (6 часов)						
20	Автономный отдел нервной системы. Нейрогуморальная		Нейрогуморальная регуляция процессов жизнедеятельности ор-		Изучить строение и значение автономной нервной систе-		5		Называть особенности ав-		Цифровая лаборатория по физиоло-	

					учебника)	
			10.Органы чувств. Анализаторы (6 ч)			
	Принципы работы органов чувств и анализаторов. Орган зрения и зрительный анализатор					
			11. Поведение человека и высшая нервная деятельность (9ч)			
	Врожденные формы поведения Приобретенные формы поведения Практическая работа Закономерности работы головного мозга Сложная психическая деятельность: речь, память, мышление Психологические особенности личности Регуляция поведения Практическая работа					
			12. Половая система. Индивидуальное развитие организма(4)			
	Половая система человека. Заболевания наследственные, врожденные, передающиеся половым путем Развитие организма человека					

Поурочное планирование по биологии 8 класс

№ урока	Наименование разделов и тем	Количество часов	Дата прохождения	
			По плану	По факту
	Тема 1. Общий обзор организма человека (5 ч.)			
1.	1.Науки, изучающие организм человека. Место человека в живой природе	1		
2.	2.Строение, химический состав и жизнедеятельность клетки Лабораторная работа №1«Действие фермента каталазы на пероксид водород»	1		
3.	3.Ткани организма человека Лабораторная работа №2«Клетки и ткани под микроскопом»	1		
4.	4.Общая характеристика систем органов организма человека. Регуляция работы внутренних органов. Практическая работа	1		
5.	5.Обобщение и систематизация знаний по теме «Общий обзор организма» К/Р	1		

		системы							
		Тема 2. Опорно-двигательная система (9 ч.)							
6.	1.Строение, состав и типы соединения костей Лабораторная работа №3«Строение костной ткани» Лабораторная работа №4 «Состав костей»	**21.**	7.Заболевания кровеносной системы. Первая помощь при кровотечениях Практическая работа	1	1				
7.	2.Скелет головы и туловища	**22.**	8.Обобщение и систематизация знаний по теме «Кровеносная система. Внутренняя среда организма» К/Р	1	1				
8.	3.Скелет конечностей Практическая работа			1					
		Тема 4. Дыхательная система (7 ч.)							
9.	4.Первая помощь при повреждениях опорно двигательной системы	**23.**	1.Значение дыхательной системы. Органы дыхания	1	1				
10.	5.Строение, основные типы и группы мышц Практическая работа	**24.**	2.Строение легких. Газообмен в легких и тканях Лабораторная работа №6 «Состав вдыхаемого и выдыхаемого воздуха»	1	1				
11.	6.Работа мышц			1					
12.	7.Нарушение осанки и плоскостопие Практическая работа	**25.**	3.Дыхательное движение Лабораторная работа №7 «Дыхательные движения» Регуляция дыхания.	1	1				
13.	8.Развитие опорно-двигательной системы			1					
14.	9.Обобщение и систематизация знаний по теме «Опорно-двигательная система»	**26.**	4.Регуляция дыхания Практическая работа	1	1				
		Тема 3. Кровеносная система. Внутренняя среда организма (8 ч.)							
15.	1.Значение крови и ее состав Лабораторная работа №5«Сравнение крови человека и кровь лягушки»	**27.**	5.Заболевания дыхательных путей Практическая работа	1	1				
16.	2.Иммунитет. Тканевая совместимость. Переливание крови	**28.**	6.Первая помощь при повреждениях дыхательных органов	1	1				
17.	3.Сердце. Круги кровообращения	**29.**	7.Обобщение и систематизация знаний по теме «Дыхательная система» К/Р	1	1				
		Тема 5. Пищеварительная система (8 ч.)							
18.	4.Движение лимфы Практическая работа	**30.**	1.Строение пищеварительной системы Практическая работа	1	1				
19.	5.Движение крови по сосудам Практическая работа	**31.**	2.Зубы	1	1				
20.	6.Регуляция работы органов кровеносной	**32.**	3.Пищеварение в ротовой полости и желудке Лабораторная работа №8«Действие ферментов	1	1				

33.	слюны на крахмал» 4.Лабораторная работа №9 «Действие ферментов желудочного сока на белки	**47.**	2.Значение, строение и функция нервной системы Практическая работа	1	1				
34.	5.Пищеварение в кишечнике			1					
		48.	3.Автономный отдел нервной системы.		1				
35.	6.Регуляция пищеварения. Гигиена питания. Значение пищи и ее состав Практическая работа			1					
36.	7.Заболевания органов пищеварения	**49.**	4.Спинной мозг	1	1				
37.	8.Обобщение и систематизация знаний по теме «Пищеварительная система» К/Р Практическая работа	**50.**	5.Головной мозг	1	1				
		51.	6.Обобщение и систематизация знаний по теме «Эндокринная и нервная системы» К/Р		1				
38.	1.Обменные процессы в организме	1							
	Тема 10. Органы чувств. Анализаторы (6 ч.)								
39.	2.Нормы питания Практическая работа	**52.**	1.Принцип работы органов чувств и анализаторов	1	1				
40.	3.Витамины	**53.**	2.Орган зрения и зрительный анализатор Практическая работа	1	1				
	Тема 7. Мочевыделительная система (2 ч.)								
		54.	3.Заболевания и повреждения органов зрения		1				
41.	1.Строение и функции почек			1					
		55.	4.Органы слуха, равновесия и их анализаторы		1				
42.	2.Заболевания органов мочевыделения. Питьевой режим		Практическая работа	1					
		56.	5.Органы осязания, обоняния и вкуса Практическая работа		1				
	Тема 8. Кожа (3ч.)								
43.	1.Значение кожи и ее строение	**57.**	6.Обобщение и систематизация знаний по теме «Органы чувств. Анализаторы» К/Р	1	1				
44.	2.Заболевания кожных покровов и повреждения кожи. Гигиена кожных покровов			1					
	Тема 11. Поведение человека и высшая нервная деятельность (9 ч.)								
45.	3.Обобщение и систематизация знаний по темам 6-8 К/Р	**58.**	1.Врожденные формы поведения	1	1				
		59.	2.Приобретенные формы поведения Практическая работа		1				
	Тема 9. Эндокринная и нервная системы (6 ч.)								
46.	1.Железы и роль гормонов в организме	**60.**	3.Закономерности работы головного мозга	1	1				

61.	4.Сложная психическая деятельность: речь, память, мышление	1		
62.	5.Психологические особенности личности	1		
63.	6.Регуляция поведения Практическая работа	1		
64.	7.Режим дня. Работоспособность. Сон и его значение	1		
65.	8.Вред наркогенных веществ	1		
66.	9.Обобщение и систематизация знаний по теме «Поведение человека и высшая нервная деятельность К/Р	1		
Тема 12. Половая система. Индивидуальное развитие организма (4 ч.)				
67 **68**	1.Половая система человека. 2.Заболевания наследственные, врожденные, передающиеся половым путем	1 1		
69	3.Развитие организма человека	1		
70	4.Итоговый контроль знаний по курсу биологии 8 класс	1		

Тематическое планирование материала в 9 классе

«Общие закономерности жизни»

Часть 1. Общие закономерности жизни

Часть 2. Закономерности жизни на клеточном уровне

Часть 3. Закономерности жизни на организменном уровне

Часть 4. Закономерности происхождения и развития жизни на Земле

Часть 5. Закономерности взаимоотношений организмов и среды

№ п/п	Тема	Содержание	Целевая установка урока	Кол-во часов	Основные виды деятельности обучающихся на уроке/внеурочном занятии	Использование оборудование
			1. Закономерности жизни на клеточном уровне (16ч)			
1	Многообразие клеток	Обобщение ранее изученного материала. Многообразие типов клеток: свободноживущие и образующие ткани, прокариоты, эукариоты. Роль учёных в изучении клетки. Лабораторная работа № 1 «Многообразие клеток эукариот. Сравнение растительных и животных клеток»	Изучить многообразие клеток эукариот и выявить особенность их строения разных царств	4	Определять отличительные признаки клеток прокариот и эукариот. Приводить примеры организмов прокариот и эукариот. Характеризовать существенные признаки жизнедеятельности свободноживущей клетки и клетки, входящей в состав ткани. Называть имена учёных, положивших начало изучению клетки. Сравнивать строение растительных и животных клеток. Фиксировать результаты наблюдений и делать выводы. Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием	Микроскоп цифровой, микропрепараты.

2	Химические веще-ства в клетке	Обобщение ранее изкученного материала. Особенностихимического состава живой клетки и его сходство у разных типов клеток. Неорганические и органические и органические вещества клетки. Содержание воды, минеральных солей, углеводов, липидов, белков в клетке и организме. Их функции в жизнедеятельности клетки	Изучить химический состав у разных ти-пов клеток.	3	Различать и называть основные неорганические и органические ве-щества клетки. Объяснять функции воды, мине-ральных веществ, белков, углево-дов, липидов и нуклеиновых кис-лот в клетке. Сравнивать химический состав кле-ток живых организмов и тел нежи-вой природы, делать выводы	Микроскоп цифровой, лаборатор-ное оборудо-вание по изу-чению хими-ческого состава кле-ток
3	Строение клетки	Структурные части клетки: мембрана, яд-ро, цитоплазма с орга-ноидами и включения-ми. Органоиды клетки и их функции Мембранные и немем-бранные органоиды, отличительные особен-ности их строения и функции	Изучить функции ор-ганоидов клеток, вы-явить их отличитель-ные особенности.	6	Различать основные части клетки. Называть и объяснять существен-ные признаки всех частей клетки. Сравнивать особенности клеток растений и животных Выделять и называть существен-ные признаки строения органои-дов. Различать органоиды клетки на ри-сунке учебника. Объяснять функции отдельных ор-ганоидов в жизнедеятельности растительной и животной клеток	Цифровой микроскоп и готовые ми-кропрепара-ты

4	Размножение клетки и её жизненный цикл	Размножение клетки путём деления — общее свойство клеток одноклеточных и многоклеточных организмов. Клеточное деление у прокариот — деление клетки надвое. Деление клетки у эукариот. Митоз. Фазы митоза. Жизненный цикл клетки: интерфаза, митоз. Разделение клеточного содержимого на две дочерние клетки. Лабораторная работа № 2 «Рассматривание микропрепаратов с делящимися клетками»	Изучить жизненный цикл соматической клетки на примере делящихся клеток корешка лука	3	Характеризовать значение размножения клетки. Сравнивать деление клетки прокариот и эукариот, делать выводы на основе сравнения. Определять понятия «митоз» и «клеточный цикл». Фиксировать результаты наблюдений, формулировать выводы. Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием Объяснять механизм распределе- ния наследственного материала между двумя дочерними клетками у прокариот и эукариот. Называть и характеризовать стадии клеточного цикла. Наблюдать и описывать делящиеся клетки по готовым микропрепаратам.	Цифровой микроскоп и готовые микропрепараты
			2. Закономерности жизни на организменном уровне (17 ч)			
5	Бактерии и вирусы	Разнообразие форм организмов: одноклеточные, многоклеточные и неклеточные.	Изучить существенные признаки бактерий, цианобактерий и вирусов	1	Выделять существенные признаки бактерий,	Цифровой микроскоп и готовые микропрепара-

		Бактерии как одноклеточные доядерные организмы. Вирусы как неклеточная форма жизни. Отличительные особенности бактерий и вирусов. Значение бактерий и вирусов в природе			цианобактерий и вирусов. Объяснять (на конкретных примерах) строение и значение бактерий, цианобактерий и вирусов. Рассматривать и объяснять по рисунку учебника процесс проникновения вируса в клетку и его размножения. Приводить примеры заболеваний, вызываемых бактериями и вирусами	ты бактерий, лабораторное оборудование для фиксации и окрашивания бактерий по Граму
6	Растительный организм и его особенности	Главные свойства растений: автотрофность, неспособность к активному передвижению, размещение основных частей — корня и побега — в двух разных средах. Особенности растительной клетки: принадлежность к эукариотам, наличие клеточной стенки, пластид и крупных вакуолей. Способы размножения растений: половое и бесполое. Особенности полового размножения. Типы бесполого размножения: вегетативное, спорами, делением клетки надвое	Углубить и обобщать существенные признаки растений и растительной клетки.	2	Выделять и обобщать существенные признаки растений и растительной клетки. Характеризовать особенности процессов жизнедеятельности растений: питания, дыхания, фотосинтеза, размножения. Сравнивать значение полового и бесполого способов размножения растений, делать выводы на основе сравнения. Объяснять роль различных растений в жизни	Цифровой микроскоп и готовые микропрепараты, лабораторное оборудование для приготовления временных микропрепара-тов

					человека. Приводить примеры использова- ния человеком разных способов размножения растений в хозяйстве и в природе	
7	Царство грибов. Лишайники	Грибы, их сходство с другими эукариотическими организмами — растениями и животными — и отличие от них. Специфические свой- ства грибов. Многообразие и значение грибов: плесневых, шляпочных, паразитических. Лишайники как особые симбиотические организмы; их многообразие и значение	Дать характеристику существенных признаков строения и процессов жизнедеятельности грибов и лишайников	1	Выделять и характеризовать существенные признаки строения и процессов жизнедеятельности грибов и лишайников на конкретных примерах. Сравнивать строение грибов со строением растений, животных и лишайников, делать выводы. Характеризовать значение грибов и лишайников для природы и человека. Отмечать опасность ядовитых грибов и необходимость знания правил сбора грибов в природе	Цифровой микроскоп и готовые микропрепараты грибов, гербарный материал грибов и лишайников
8	Животный организм и его особенности	Особенности животных организмов: принадлежность к эукариотам, гетеротрофность, способность к активному передвижению, забота о потомстве, постройка жилищ (гнёзд,	Выделить и обобщить существенные признаки строения и процессов жизнедеятельности животных	13	Выделять и обобщать существенные признаки строения и процессов жизнедеятельности животных. Наблюдать и	Влажные препараты животных различных типов

		нор). Деление животных по способам добывания пищи: растительноядные, хищные, паразитические, падальщики, всеядные			описывать поведение животных. Называть конкретные примеры различных диких животных и наиболее распространённых домашних животных. Объяснять роль различных животных в жизни человека. Характеризовать способы питания, расселения, переживания неблагоприятных условий и постройки жилищ животными	
			3.Закономерности происхождения и развития жизни на Земле (20ч)	20		
			4. Закономерности взаимоотношений организмов и среды (17 ч)			
9	Условия жизни на Земле	Среды жизни организмов на Земле: водная, наземно-воздушная, почвенная, организменная. Условия жизни организмов в разных средах. Экологические факторы: абиотические, биотические и антропогенные	Дать характеристику основным средам жизни	10	Выделять и характеризовать существенные признаки сред жизни на Земле. Называть характерные признаки организмов — обитателей этих сред жизни. Характеризовать черты приспособленности организмов к среде их обитания.	Цифровая лаборатория по экологии (датчик мутности, влажности, pH, углекислого газа и кислорода)

					Распознавать и характеризовать экологические факторы среды	
10	Экологические проблемы в биосфере. Охрана природы	Обобщение ранее изученного материала. Отношение человека к природе в истории человечества. Проблемы биосферы: истощение природных ресурсов, загрязнение, сокращение биологического разнообразия. Решение экологических проблем биосферы: рациональное использование ресурсов, охрана природы, всеобщее экологическое образование населения. Лабораторная работа № 6 «Оценка качества окружающей среды»	Выявить основные экологические проблемы биосферы. Провести оценку качества окружающей среды.	7	Выделять и характеризовать причины экологических проблем в биосфере. Прогнозировать последствия истощения природных ресурсов и сокращения биологического разнообразия. Обсуждать на конкретных примерах экологические проблемы своего региона и биосферы в целом. Аргументировать необходимость защиты окружающей среды, соблюдения правил отношения к живой и неживой природе. Выявлять и оценивать степень загрязнения помещений. Фиксировать результаты наблюдений и делать выводы. Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием	Цифровая лаборатория по экологии (датчик влажности, углекислого газа и кислорода)

Поурочное планирование по биологии 9 класс

№ п/п	Тема урока	Кол-во часов	Дата	
			по плану	по факту
	Общие закономерности жизни (4 часа)			
1.	1.Биология – наука о живом мире	1		
2.	2.Методы биологических исследований	1		
3.	3.Общие свойства живых организмов	1		
4.	4.Многообразие форм жизни	1		
	Закономерности жизни на клеточном уровне (12 часов)			
5.	1.Многообразие клеток. *Л. р. № 1 «Сравнение растительных и животных клеток»*	1		
6.	2.Химические вещества в клетке: вода и минеральные соли	1		
7.	3.Химические вещества в клетке: белки, жиры и углеводы	1		
8.	4.Химические вещества в клетке: нуклеиновые кислоты	1		
9.	5.Строение клетки.	1		
10.	6.Органоиды клетки и их функции	1		
11.	7.Обмен веществ – основа существования клетки	1		
12.	8.Биосинтез белка в живой клетке	1		
13.	9.Биосинтез углеводов - фотосинтез	1		
14.	10.Обеспечение клеток энергией	1		
15.	11.Размножение клетки и её жизненный цикл. *Л. р. № 2 «Рассматривание микропрепаратов с делящимися клетками»*	1		
16.	12.Контрольная работа № 1 «Закономерности жизни на клеточном уровне»	1		
	Закономерности жизни на организменном уровне (17 часов)			
17.	1.Организм – открытая живая система (биосистема)	1		
18.	2.Бактерии и вирусы	1		
19.	3.Растительный организм и его особенности	1		
20.	4.Многообразие растений и значение в природе	1		

21.	5.Организмы царства грибов и лишайников	1		
22.	6.Животный организм и его особенности	1		
23.	7.Многообразие животных	1		
24.	8.Сравнение свойств организма человека и животных	1		
25.	9.Размножение живых организмов	1		
26.	10.Индивидуальное развитие организмов	1		
27.	11.Образование половых клеток. Мейоз	1		
28.	12.Изучение механизма наследственности	1		
29.	13.Основные закономерности наследственности организмов	1		
30.	14.Закономерности изменчивости. *Л. р. № 3 «Выявление наследственных и ненаследственных признаков у растений разных видов»*	1		
31.	15.Ненаследственная изменчивость. *Л. р. № 4 «Изучение изменчивости у организмов»*	1		
32.	16.Основы селекции организмов	1		
33.	17.Контрольная работа № 2 «Закономерности жизни на организменном уровне»	1		
	Закономерности происхождения и развития жизни на Земле (20 часов)			
34.	1.Представления о возникновении жизни на Земле в истории естествознания	1		
35.	2.Современные представления о возникновении жизни на Земле	1		
36.	3.Значение фотосинтеза и биологического круговорота веществ в развитии жизни	1		
37.	4.Этапы развития жизни на Земле	1		
38.	5.Идеи развития органического мира в биологии	1		
39.	6.Чарльз Дарвин об эволюции органического мира	1		
40.	7.Современные представления об эволюции органического мира	1		
41.	8.Вид, его критерии и структура	1		
42.	9.Процессы образования видов	1		
43.	10.Макроэволюция как процесс появления надвидовых групп организмов	1		
44.	11.Основные направления эволюции	1		
45.	12.Примеры эволюционных преобразований живых	1		

	организмов			
46.	13.Основные закономерности эволюции. *Л. р. № 5 «Приспособленность организмов к среде обитания»*	1		
47.	14.Человек – представитель животного мира	1		
48.	15.Эволюционное происхождение человека	1		
49.	16.Ранние этапы эволюции человека	1		
50.	17.Поздние этапы эволюции человека	1		
51.	18.Человеческие расы, их родство и происхождение	1		
52.	19.Человек как житель биосферы и его влияние на природу Земли	1		
53.	20.Контрольная работа № 3 «Закономерности происхождения и развития жизни на Земле»	1		
	Закономерности взаимоотношений организмов и среды (17 часов)			
54.	1.Условия жизни на Земле	1		
55.	2.Общие законы действия факторов среды на организмы	1		
56.	3.Приспособленность организмов к действию факторов среды	1		
57.	4.Биотические связи в природе	1		
58.	5.Взаимосвязи организмов в популяции	1		
59.	6Функционирование популяций в природе	1		
60.	7.Природное сообщество – биогеоценоз	1		
61.	8.Биогеоценозы, экосистемы и биосфера	1		
62.	9.Развитие и смена природных сообществ	1		
63.	10.Многообразие биогеоценозов (экосистем)	1		
64.	11.Основные законы устойчивости живой природы	1		
65.	12.Экологические проблемы в биосфере. Охрана природы *Л. р. № 6 «Оценка качества окружающей среды»*	2		

66.	13.Экскурсия в природу «Изучение и описание экосистемы своей местности»	1		
67.	14.Итоговое контрольное тестирование по курсу «Общая биология»	1		
68.	15.Роль биологии в будущем	2		
Итого		70		

Планы уроков

Урок № 1 «Дыхание растений»

(биология 6 класс)

Цель урока:

изучить процесс дыхания у растений, установить, как происходит газообмен в расте-ниях.

Задачи:

- *Обучающие*: изучить дыхание растений, установить, как происходит газообмен в растениях, выяснить, что дыхание у растений связано с окислением сложных ве-ществ и выделением энергии; показать различие и взаимосвязь процессов дыхания и фотосинтеза, продолжить развитие представлений об обмене веществ.
- *Развивающие*: продолжить развитие логического мышления, способствовать разви-тию у учащихся умений устанавливать причинно-следственные связи, используя прием «знаю, хочу узнать, узнал»; умений обобщать делать выводы, прогнозиро-вать, выражать мысли в словесной форме.
- *Воспитательные*: вырабатывать умение осознанно трудиться над поставленной це-лью, воспитывать бережное отношение к зелёным насаждениям

Личностные УУД:

- проявлять познавательный интерес к изучению процессов, происходящих внутри растительного организма; понимать: учебные задачи и стремиться их решить, до-стичь успешность при изучении темы.

Регулятивные УУД:

- самостоятельно определять цель учебной деятельности; осуществлять целенаправ-ленный поиск ответов на поставленные вопросы; выполнять задания; проводить самопроверку, взаимопроверку и корректировку выполненного учебного задания.

Коммуникативные УУД:

- формулировать собственные высказывания в рамках учебного диалога, используя термины; организовывать учебное взаимодействие в группе.

Познавательные УУД:

Систематизировать и структурировать знания; анализировать текст и рисунки учебни-ка; определять объекты живой природы (комнатные цветущие растения), проводить срав-нительный анализ между фотосинтезом и дыханием растений.

Планируемые результаты

Предметные результаты:

Изучение процесса дыхания. Определение взаимосвязи процесса дыхания и фотосинтеза.

Личностные результаты:

Умения проводить самооценку на основании критериев успешности в учебной дея-тельности.

Метапредметные результаты:

Регулятивные :

Умение определять и формулировать цель урока самостоятельно или с помощью учи-теля; проговаривать последовательность действий на уроке; работать коллективно по со-ставленному плану; оценивать правильность выполнения действия; вносить необходимые коррективы в действие после его завершения на основе оценки учёта сделанных ошибок; высказывать свое предположение и делать выводы..

Коммуникативные:

Умение оформлять свои мысли в устной и письменной форме; слушать и понимать речь других; совместно договариваться о правилах работы в группе.

Познавательные:

Умение ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного самостоятельно или с помощью учителя; добывать новые знания: находить ответы на во-просы, используя учебник и другие источники знаний, раздаточный материал, свой жиз-ненный опыт и информацию, полученную на уроке.

Оборудование: компьютер с программой *Releon Lite*, датчики кислорода и углекис-лого газа, Семена фасоли (в трёх банках), презентация.

Дидактические материалы для организации самостоятельной работы.

Методы обучения:

Организация и осуществление УВП:

Словесный, наглядный, репродуктивный, проблемно-поисковый, самостоятельная ра-бота в парах, работа с текстом учебника, таблицами, схемами.

Стимулирование и мотивация обучения:

Анализ жизненных ситуаций, создание ситуации успеха.

Тип урока: Комбинированный.

ХОД УРОКА

Этап урока 1.. Организационный
Предполагаемая продолжительность: 1—2 мин.

Педагогическая деятельность учителя:

проверяет готовность к уроку, организует внимание класса к работе на уроке, создает положи-тельный эмоциональный настрой у обучающихся. Учебная деятельность обучающихся:

эмоционально настраиваются на предстоящую учебную деятельность.

Этап урока 2.. Актуализация и обобщение знаний

Предполагаемая продолжительность: 6 мин.

Педагогическая деятельность учителя:

проводит фронтальную беседу; актуализирует имеющиеся знания, помогает обобщению зна-

ний;

создает для обучающихся проблемную ситуацию; побуждает к высказыванию предложений о

способе и средствах достижения поставленной цели.

Работа с терминами и понятиями.

Постановка проблемного вопроса: английский химик Джозефа Пристли, в 1771 году провел следующий опыт: взял два стеклянных колпака, под каждым из них поместил мышь. Но под одним колпаком он поместил стаканчик с веткой растения (в нём мышь осталась жива). Под другим колпаком растения не было, мышь погибла.

- Как вы думаете, почему погибла мышь?
- О каком свойстве живого мы будем сегодня на уроке говорить?
- Почему мышь не погибла там, где было растение?

Учебная деятельность обучающихся:

отвечают на вопросы, высказывают свои предположения. предлагают и согласовывают с учи-телем тему и цель урока; предлагают способы и средства достижения цели. *Предполагаемый ответ на вопрос.*

Сформулируйте тему нашего урока. «Дыхание растений».

Этап урока 3.. Применение знаний в новой ситуации

Предполагаемая продолжительность: 25 мин.

Педагогическая деятельность учителя:

1) беседа, в которой звучат вопросы:
Что вам известно о дыхании?
2) история с опытом Пристли

1. Почему мышонок при повторном эксперименте в Королевском обществе погиб?

2. Почему у богатой дамы разболелась голова?

Чтобы ответить на эти вопросы, изучим процесс дыхания у растений.

Какие газы входят в состав воздуха?

Ответ: состав воздуха: азот — 78%; кислород — 21%; углекислый газ — 0,03%.

Кислород и углекислый газ обладают разными свойствами.

Заполните таблицу.

Кислород	Немного тяжелее воздуха	Поддерживает горение
Углекислый газ	Значительно тяжелее воздуха	Не поддерживает горение

3) учитель предлагает решить экспериментальную задачу: Почему в таблице нет азота?

Ответ: этот газ не участвует в процессах дыхания и фотосинтеза.

При горении органические вещества взаимодействуют с кислородом, происходит окисление органических веществ и выделяется энергия. Процесс окисления может происходить не только в пробирке, но и в живых организмах.

У животных и у человека во время пищеварения сложные органические вещества распадаются на более простые, из которых они образовались, - H_2O и CO_2! При этом выделяется энергия. Окисление сложных веществ, происходит с участием кислорода.

Запишем схему процесса дыхания в тетрадь.

Сложные органические вещества + кислород = углекислый газ + вода +Е (энергия) По такой же схеме происходит процесс дыхания и у растений.

Каково значение кислорода? Как используют энергию растения,которая выделилась при окис-лении органических веществ?

Опыт «Дыхание семян»

Учащиеся делают вывод: о том, что все органы дышат. Поскольку при протекании процесса ды-хания поглощается кислород и выделяется углекислый газ.

4) Растения дышат только в темноте?

Растения — живые организмы и они, как и мы с вами дышат круглосуточно, при любых услови-ях. При фотосинтезе выделяется кислород, а поглощается углекислый газ. В процессе дыхания поглощается кислород, а выделяется углекислый газ.

Получается, в организме растения на свету протекают два процесса — фотосинтез и дыхание, но кислорода выделяется гораздо больше, чем его поглощается, а в темноте в организме рас-тения протекает только процесс дыхания.

На доске написана схема. Вам необходимо соединить стрелками процессы дыхания и фото-синтеза с веществами, которые участвуют в этих процессах.

5) Углекислый газ.

Учебная деятельность обучающихся**:**

1) Отвечают на вопросы учителя, при необходимости корректируют ответы одноклассников.

2) Наблюдают за демонстрацией опыта, в рабочих тетрадях делают краткие записи. Принимают участие в обсуждении способа решения экспериментальной задачи, предлагают свои способы.

Записывают результаты эксперимента в тетради.

Дыхание — это процесс окисления сложных веществ с участием кислорода.

Дыхание — это процесс поступления в организм кислорода, который участвует в реакциях окисления (разложения) сложных органических веществ на простые с освобождением энергии.

1) Наблюдают за проведением эксперимента.

2) Заносят результаты наблюдений в таблицу.

3) Записывают в рабочую тетрадь соединения и их применение в различных областях деятель-ности человека.

Этап урока 4.. Контроль усвоения, обсуждение допущенных ошибок и их коррекция

Предполагаемая продолжительность: 10 мин.

Педагогическая деятельность учителя:

организует обсуждение результатов исследования, проверяет правильность записанных урав-

нений реакций и сделанных выводов. Отмечает важность протекающих процессов в разных

частях растения

Учебная деятельность обучающихся:

сравнивают результаты работы в паре с данными, полученными другими учениками; при необ-ходимости корректируют выводы и уравнения химических реакций.

Этап урока 5.. Информация о домашнем задании и рефлексия

Предполагаемая продолжительность: 6—7 мин.

Педагогическая деятельность учителя:

информирует о домашнем задании, дает комментарий по его выполнению; выдаёт анкету ре-

флексии к уроку и предлагает рассчитать «Индивидуальный индекс качества урока»;

подводит рефлексивную статистику урока по количеству учеников, у которых индекс качества

выше значения 5;

демонстрирует запись цели урока, спрашивает: «Как вы думаете достигнута ли цель?». Если проблема не решена и цель не достигнута, предлагает объяснение, и задаёт в дополнение к домашнему заданию подумать над причинами этого.

Проанализируйте знания, полученные на уроке, сделайте выводы: что нового узнали о дыха-

нии растений?

Мы узнали:

- что процессы дыхания и фотосинтеза являются противоположными друг другу.
- при дыхании растения поглощают кислород, а выделяют углекислый газ.
- процесс дыхания происходит на свету и в темноте, а для процесса фотосинтеза необходим свет.
- растение дышит через чечевички и устьица.
- кислород необходим растениям для окисления органических веществ (БЖУ) с освобожде-нием энергии для жизни.

Учебная деятельность обучающихся:

задают уточняющие вопросы о выполнении домашнего задания;
рассчитывают «Индивидуальный индекс качества урока»;

определяют степень соответствия поставленной цели и результатов деятельности; степень сво-

его продвижения к цели;

высказывают оценочные суждения и соотносят результаты своей деятельности с целью урока.

Материалы для подготовки к уроку

1). История опыта Джозефа Пристли.

«Я взял, — писал он, — некоторое количество воздуха, совершенно испорченного дыханием мыши, которая в нём погибла; разделил его на две части: одну часть воздуха перевел в сосуд, погруженный в воду, а в другую часть, также заключенную в сосуд с водою, посадил ветку мяты. Через восемь-девять дней я нашел, что мышь прекрасно могла жить в той части воздуха, в которой росла ветка мяты, но мышь моментально погибла в другой части его. В течение семи дней пребывания в сосуде с испорченным воздухом побег мяты вырос почти на 3 дюйма и, кроме того, образовал несколько новых».

Таким образом, растение как бы питалось испорченным воздухом, то есть углекислым газом. Оно росло, очищало воздух, поглощая углекислый газ и выделяя кислород.

Открытие Пристли произвело большое впечатление в учёном мире. Лондонское коро-левское общество учёных присудило Пристли большую золотую медаль и чествовало на торжественном собрании.

После опытов Пристли с колпаком и мышью всё высшее общество заговорило о способности растений очищать воздух. В моду вошло ставить побольше цветов в комна-тах: ведь они “исправляют” т. е. «очищают» воздух.

Одна очень богатая дама решила проверить это научное наблюдение на себе. Она велела дворецкому поставить в комнату на ночь побольше растений. На утро дама про-снулась с сильной головной болью и в тот же вечер на приёме рассказала всем, что Пристли плут и обманщик.

Учёные взволновались, и Королевское общество попросило Пристли повторить опыт.

Был вечер. В большом зале сидели учёные в мантиях и белых париках. Горели свечи.

Все в тишине сосредоточенно наблюдали за тем, что делал Пристли.

– Вот видите мышонок в сосуде с веткой мяты жи.

– Нет, он задыхается и умирает, — раздались
голоса.» На доске!

Запишем схему процесса дыхания в тетрадь.

Сложные органические вещества + кислород = углекислый газ + вода +Е (энергия)

2). Самостоятельно работа с учебником в парах.

Заполните таблицы «Сравнение горение и дыхание». Таблица должна содержать сле-дующие сведения:

Горение сходно с дыханием. Но горение протекает очень бурно и быстро, с выделени-ем большого количества энергии. А при дыхании разложение органических веществ, происходит медленно, постепенно в несколько этапов, на каждом из этапов выделяется небольшое количество энергии, которое растения используют на рост, размножение и другие процессы своей жизнедеятельности.

3). Опыт с использованием датчиков кислорода и углекислого газа цифровой лабора-тории *Releon Lite.*

Опыт:

Инструкция к выполнению

Взяли три прозрачных банки:

- в первую поместили 30—40 набухших прорастающих семян фасоли;
- во вторую — корнеплоды моркови, перед опытом поместили в воду на три дня;
- в третью — свежесрезанные стебли растения с листьями.

Банки закрыли пробками и поставили в тёмное тёплое место.

На следующий день опустили в каждую банку датчик кислорода и углекислого газа цифровой лаборатории *Releon Lite*.

Запустили программу *Releon Lite*.

Зафиксировали данные.

Заполнили таблицу

	Банка 1	**Банка 2**	**Банка 3**

Кислород

Углекислый газ

Учащиеся делают вывод: о том, что все органы дышат. Поскольку при протекании про-цесса дыхания поглощается кислород и выделяется углекислый газ, который не поддер-живает горения.

ВАЖНО!

Теоретическое пояснение

Есть ли у растений специальные органы для дыхания?

У растений нет специальных органов дыхания, но у них в кожице листа расположе-ны устьица, через которые происходит газообмен. Устьица состоят из двух замы-кающих клеток и устьичной щели, через которую кислород поступает в межклетни-ки листа, а затем в клетки. В клетках происходит процесс окисления органических веществ (распад) образуется углекислый газ, который удаляется из клеток через устьичную щель.

Дыхание у растений может происходить в корнях и в стеблях. Каждая клеточка растений дышит. В корнях поглощение кислорода осуществляется с помощью кор-невых волосков, а в стеблях — через чечевички. Поэтому после дождя и после полива комнатных растений необходимо рыхлить землю, чтобы увеличить доступ кислорода к корням.

Итак, мы с вами установили, что растениям необходим кислород для дыхания. Но в растениях протекает противоположный процесс фотосинтез, в результате ко-торого кислород выделяется. Без кислорода живые существа жить не могут.

ПОМОЩЬ УЧИТЕЛЮ

Закрепление знаний учащихся

Как вы ответите на проблемные вопросы, поставленные в начале урока?

Сравните дыхание и фотосинтез.

Ответьте на вопросы, заполните таблицу.

Черты процесса	Фотосинтез	Дыхание
1. В каких клетках происхо-дит?	В клетках, содержащих хло-ропласты	Во всех клетках растения
2. Какой газ поглощается?	Углекислый газ	Кислород
3. Какой газ выделяется?	Кислород	Углекислый газ

Черты процесса	Фотосинтез	Дыхание
4. В какое время суток происходит?	Днём	Круглосуточно (и днём и ночью)
5. Что происходит с органическими веществами?	Образуются	Окисляются (распадаются)
6. Энергия?	Накапливается	Выделяется

Вопросы в формате ГИА, ВПР

1) Вставьте пропущенные слова. (используя данные таблицы)

1. Растения при дыхании поглощают_____.

2. Растения при дыхании выделяют_____.

3. Органические вещества при дыхании_____.

4. Растения дышат в _____время суток.

5. Дышат _____органы растения.

6. При фотосинтезе кислорода_____ больше, чем _____при дыхании.

2) Из приведенных ниже признаков выберите признаки, характеризующие фото-синтез и дыхание.

А) Происходит во всех клетках. (дыхание)
Б) Протекает только на свету. (фотосинтез)

В) Поглощается углекислый газ и выделяется кислород. (фотосинтез)
Г) Происходит в клетках с хлоропластами. (фотосинтез)

Д) Протекает на свету и в темноту. (дыхание)

Е) Органические вещества образуются. (фотосинтез)

Ж) Органические вещества окисляются (распадаются) до CO_2 и H_2O. (дыхание)
З) Поглощается кислород и выделяется углекислый газ. (дыхание)

3)Вставьте в текст пропущенные слова.

1. В процессе фотосинтеза_____ органических веществ, при дыхании органиче-ские веществ_____.

2.Фотосинтез протекает только_____, а процесс дыхания_____.

3. В растении на свету протекает процесс_____и_____.

4. Фотосинтез протекает в клетках, содержащих хлорофилл, а процесс дыхания

_____.

В отличие от процесса дыхания, фотосинтез протекает только в организ-ме_____.

Урок № 2..

«Изучение работы органов кровообращения»..

(биология 8 класс)

Цель урока: обобщить знания учащихся по теме «Кровь и кровообращение», ис-пользуя знания по различным разделам биологии и физики; совершенствовать навыки контроля и самоконтроля у учащихся.

Задачи:

Образовательная: способствовать формированию у учащихся знаний по различным разделам биологии и физики. Устанавливать связь между отдельными темами этих пред-метов. Научиться использовать полученные знания на практике.

Развивающая: продолжить формировать умения систематизировать и выделять глав-ное, существенное, устанавливать причинно-следственные связи, способствовать разви-тию воображения, устанавливать связь теории с практикой.

Воспитательная: способствовать формированию сочетания индивидуальных, груп-повых и коллективных видов деятельности.

Оборудование: цифровая лаборатория по физиологии (датчик ЧСС).

Тип урока: интегрированный. Урок позволит учащимся понять процессы, происходя-щие в организме человека с точки зрения биологии и физики.

Планируемые результаты

Метапредметные результаты:

Обучение учащихся получать знания, используя различные виды деятельности и ис-пользовать эти знания для проведения экспериментально-исследовательских работ.

Личностные результаты:

Формирование навыков обучения; приобретение опыта работы с ИКТ (по программе один компьютер, один ученик), а также лабораторным оборудованием по физике и циф-ровой лабораторией по биологии; формирование навыков основ моделирования про-цессов.

Универсальные учебные действия:

Формирование умений устанавливать причинно-следственные связи, строить логиче-ское рассуждение, умение самостоятельно планировать пути достижения целей, умение работать с современными ИКТ оборудованием применять полученные знания на практи-ке.

Формы обучения: фронтальные, индивидуальные, групповые, исследовательские.

Методы: словесные, наглядные, практические, дедуктивные.

Понятия и термины: виды сосудов, тонометр, гипертония, скорость движения, ча-стота пульса, теплообмен, газообмен.

Учащиеся делятся на 4 группы по результатам предварительной проверки знаний по темам: «Движение крови по сосудам», «Органы кровообращения», «Закон Бернулли», «Давление в жидкостях и газах», «Сообщающиеся сосуды», «Измерение давления в жид-костях и в газах», «Теплообмен».

ХОД УРОКА

Этап урока 1.. Организационный
Предполагаемая продолжительность: 1—2 мин.

Педагогическая деятельность учителя:

проверяет готовность к уроку, организует внимание класса к работе на уроке, создает положи-тельный эмоциональный настрой у обучающихся. Учебная деятельность обучающихся:

эмоционально настраиваются на предстоящую учебную деятельность.

Этап урока 2.. Актуализация и обобщение знаний

Предполагаемая продолжительность: 6 мин.

Педагогическая деятельность учителя:

- проводит фронтальную беседу; актуализирует имеющиеся знания, помогает обобщению знаний;
- создает для обучающихся проблемную ситуацию; побуждает к высказыванию предложений о способе и средствах достижения поставленной цели.

Работа с терминами и понятиями.

Постановка проблемного вопроса: Сердце – самый работоспособный, продуктивный, функ-циональный и важный механизм в нашем организме. Сердцу даже ставят памятники. Так па-мятник сердцу украшает двор института сердца в Перми.

Человек — открытая биологическая система. Поэтому строение органов и процессы, происхо-дящие в них можно объяснить не только с точки зрения биологии, но и физики и химии. Гипотеза.

Доказать, что процессы, происходящие в организме человека, обусловлены законами физики.

И рассмотреть на примере системы органов
кровообращения. Актуализация опорных знаний**..**

Используя таблицы и рисунки, повторить:

1.Из каких органов состоит система органов кровообращения»?

2.Назовите камеры сердца, их строение и функции.

3.Строение и функции клапанов сердца.

4.Работа сердца.

5.Особенности строения поперечно-полосатой сердечной мышцы.
6.Автономия. Учебная деятельность обучающихся:

отвечают на вопросы, высказывают свои предположения. предлагают и согласовывают с учи-телем тему и цель урока; предлагают способы и средства достижения цели. Предполагаемый ответ на вопрос.

Возможно, если использовать растворы солей, образованных галогенами.

Этап урока 3.. Применение знаний в новой ситуации

Предполагаемая продолжительность: 25 мин.

Педагогическая деятельность учителя:

1) ведение беседы, отражающей вопросы: На слайде картинки: тонометр, секундомер, насос, водопроводные трубы. сосуд с красной жидкостью.

Фронтальная беседа:

1.Какая ассоциация возникает у вас, при виде этих предметов с органами человека?

2.Как называется система, состоящая из сердца, крови различных сосудов в организме человека? Предполагаемые ответы: кровеносная система или система кровообращения.

3. Как вы думаете, для чего нужны эти физические приборы?

Предполагаемые ответы: для измерения давления крови, для измерения числа сокращений сердца, для измерения пульса.

Для чего необходимо измерять давление крови, пульс?

Предполагаемые ответы: измерение делают для того чтобы контролировать работу кровенос-ной системы, для изучения её работы.

В вашем классе после прохождения медосмотров, анализ результатов показал, отклонения от нормативных показателей. Чем могут быть вызваны эти изменения?

Итак, у нас есть условные модели, входящие в кровеносную систему и физические приборы. Использую эти физические приборы, цифровую лабораторию, оцените своё состояние орга-низма через работу органов кровообращения Попробуйте сформулировать цель нашего урока. Предполагаемые ответы: исследование работы кровеносной системы человека.

Для организации последующей работы мы класс разделили на несколько групп**..**

Этап урока 3.. Применение знаний в новой ситуации **Задание группы № 1:**

Определить давление и пульс каждого члена группы, заполнить таблицу. Сравнить полученные данные со значениями среднестатистического человека возраста 13—14 лет. Сделать вывод и ответить на вопросы. Выбрать делегата, который доложит результаты работы и сделает вывод. **Задание группы № 2**:

Собрать из предложенных предметов модель кровеносной системы человека. Объяснить, почему в капиллярах кровь течёт с меньшей скоростью, чем в крупных сосудах. (аорте, венах, артериях). По закону Бернулли о неразрывности струи

(Во сколько раз сечение сосуда больше во столько раз скорость течения жидкости в этом сосуде меньше и наоборот)

Нарушается ли физический закон Бернулли о неразрывности струи?

Задание группы № 3:

Нарушение кровообращения при наложении жгута.

Задание группы № 4:

Влияние физической нагрузки на частоту пульса и давления человека (в предложенной группе выбирают тренированного человека и нетренированного)

Найдите зависимость частоты пульса от нагрузки человека с помощью цифровой лаборатории

и сделайте вывод о том, как зависит частота ударов сердца при увеличении физической нагруз-ки человека.

Этап урока 4.. Контроль усвоения, обсуждение допущенных ошибок и их коррекция

Предполагаемая продолжительность: 6 мин.

Педагогическая деятельность учителя:

организует обсуждение результатов урока, что процессы, происходящие в организме челове-ка, обусловлены законами физики.

(Учитель завершает работу группы №1, №2, №3, №4.)

Проводит анализ оценки работы группы.

Выскажите своё мнение, что получилось, какие вопросы вызвали затруднения.

Какой вид деятельности вы выбираете для решения этих трудностей?

Учебная деятельность обучающихся:

делают выводы

Этап урока 5.. Информация о домашнем задании и рефлексия
Предполагаемая продолжительность: 6 мин. Педагогическая деятельность учителя: информирует о домашнем задании, дает комментарий по его выполнению; выдаёт анкету рефлексии к уроку и предлагает рассчитать «Индивидуальный индекс качества

урока»;

подводит рефлексивную статистику урока по количеству учеников, у которых индекс качества

выше значения 5;

демонстрирует запись проблемного вопроса и цели урока, спрашивает: «Как вы думаете, ре-шен ли проблемный вопрос, достигнута ли цель?». Учебная деятельность обучающихся:

задают уточняющие вопросы о выполнении домашнего задания;
рассчитывают «Индивидуальный индекс качества урока»;

определяют степень соответствия поставленной цели и результатов деятельности; степень сво-

его продвижения к цели;

высказывают оценочные суждения и соотносят результаты своей деятельности с целью урока.

Материалы для подготовки к уроку Организационный момент

Итак, сердце четырёхкамерное, сокращается ритмично и проталкивает кровь по сосу-дам, благодаря сердечной мышце.

Сегодня наш урок посвящен кровеносной системе человека. Сегодня мы должны с вами обобщить и систематизировать наши знания о крови и кровеносной системе.

Материалы для копирования

Задание группы № 1: Определить давление и пульс каждого члена группы, запол-нить таблицу. Сравнить полученные данные со значениями среднестатистического чело-века возраста 13—14 лет. Сделать вывод и ответить на вопросы. Выбрать делегата, кото-рый доложит результаты работы и сделает вывод.

Предполагаемый вывод:

Данные результатов измерения показывают, то что кровеносные системы участников группы имеют разные параметры давления и пульса. Результат сравнения с нормативны-ми показаниями для данного возраста говорят о том, что у отдельных членов группы от-клонения давления и пульса вызывают тревогу. Необходимо произвести более тщатель-ное исследования в медицинском учреждении.

Читают вопросы и дают ответы.

В каждом ноутбуке данной группы размещается пустая таблица и даются дополни-тельные вопросы.

Задание группы № 2:

Собрать из предложенных предметов модель кровеносной системы человека. Объяс-нить, почему в капиллярах кровь течет с меньшей скоростью, чем в крупных сосудах. (аорте, венах, артериях). По закону Бернулли о неразрывности струи.

(Во сколько раз сечение сосуда больше во столько раз скорость течения жидкости в этом сосуде меньше и наоборот). Нарушается ли физический закон Бернулли о нераз-рывности струи.

Для объяснения движения крови в сосудах познакомимся с законом Бернулли. Он ещё называется законом непрерывной струи.



Рис.15. Строение сосуда (площадь сечения сосуда, скорость движения крови в сосуде)

Через разные сечения трубы за одно и то же время проходят одинаковые объемы жидкости. Отсюда получается, что там, где сечение трубы больше, скорость течения жидкости меньше и наоборот, там, где сечение трубы меньше, то там скорость течения жид-

кости больше. Чем больше скорость движения жидкости, тем большее давление произ-водит жидкость на стенки сосуда.

Рассмотрите таблицу.

№ п/п	Сосуды	Диаметр мм	Скорость см/с	Давление мм.. рт.. ст..
1	Аорта	20	50	50—150
2	Артерии	5—10	20—50	80—20
3	Артериолы	0,1—0,5	1—20	50—20
4	Капилляры	0,5—0,01	0,05—0,1	20—10
5	Венулы	0,1—0,2	0,1—1	10—2
6	Вены	10—30	10—20	/-5/-/+5/

Посмотрите на данные таблицы и постарайтесь объяснить почему при уменьшении диаметра сосуда скорость крови, движущейся по ним уменьшается. Противоречат ли эти данные закону Бернулли о неразрывности струи. Для правильного вывода посмотрите на модель кровеносной системы человека.

В ноутбуке данной группы размещается закон Бернулли, дополнительные вопросы.

Предполагаемые ответы: Закон не нарушается так как для ответа на этот вопрос необходимо помнить, что общая площадь сечения всех капилляров намного больше чем площадь сечения аорты, вены или артерии, поэтому скорость крови в капиллярах меньше.

Задание группы № 3:

Нарушение кровообращения при наложении жгута.

Оборудование и материалы:

- портативный компьютер;

- датчик температуры;
- прочная нить или тонкий шнур длиной около 40—60 см.

Опыт:

1. Приступайте к выполнению опыта
2. Начинайте регистрацию данных. Для этого нажмите кнопку «СТАРТ» на панели инструментов.
3. Записывайте данные не менее 30 с.
3. Не прекращая записи данных, быстро и туго обмотайте два пальца (каждый отдель-но, большой и указательный) ниткой.
5. Продолжайте запись, отмечая внешние признаки нарушения кровообращения (по-краснение, а затем и посинение покровов, снижение чувствительности) не более 7—10 минут.
6. Не прекращая записи быстро снимите нитку.
7. Дождитесь стабилизации показаний датчика и остановите регистрацию нажав кнопку «СТОП»**..**
8. Сохраните полученные данные нажав кнопку «СОХРАНИТЬ».

Анализ результатов:

Рассмотрите график и сравните температуру в начале опыта с минимальной темпера-турой и температурой в конце опыта.

1. Отметьте на графике моменты наложения и снятия перетяжки:
2. Сделайте вывод о влиянии скорости движения крови по сосудам и теплоснабже-ния отдельных частей тела, в которых протекает кровь.

Задание группы № 4:

Влияние физической нагрузки на частоту пульса и давления человека (в предложен-ной группе выбирают тренированного человека и нетренированного).

Найдите зависимость частоты пульса от нагрузки человека с помощью цифровой ла-боратории и сделайте вывод о том, как зависит частота ударов сердца при увеличении физической нагрузки человека.

Инструкция к выполнению

1. Подключите датчик ЧСС через *USB* порт к ПК.
2. Закрепите датчик на пальце руки.
3. Определите число ударов пульса в спокойном состоянии и данные запишите в та-блицу.
4. Сделайте 10 приседаний и показания запишите в таблицу.
5. Сделайте 20 приседаний и показания запишите в таблицу.
6.

№ опыта	Число приседаний	Частота пульса
1	0	
2	10	
3	20	

По результатам работы сделайте вывод о том, как зависит пульс человека от физической нагрузки. Постарайтесь объяснить такую зависимость. Отчёт представителей групп по проделанной работе. В конце урока мини-тест (по выбору учителя)

ПОМОЩЬ УЧИТЕЛЮ

Вопросы в формате ВПР, ГИА

1.Рассмотрите характер движения сердца и подберите правильное слово характе-ризующее это движение?

А) конвульсия**;** Б) ритмичность; В) беспорядочность

2. С помощью какого физического закона можно объяснить движение крови в со-судах?

А) Гука; Б) Бернулли; В) Архимеда

3.Что заставляет кровь двигаться по сосудам?

А) разность давления в сосудах; Б) разность высоты тела; В) сила тяжести

4.В каких сосудах низкое давление, поэтому передвижению крови способствуют клапаны?

А) капилляры; Б) вены; В) артерии; Г) венулы

5.В каком круге кровообращения происходит насыщение крови кислородом? А) малом; Б) большом; В) среднем

Урок № 3.. «Роль кожи в терморегуляции организма»

(биология 8 класс)

Цель урока:

Сформировать у учащихся знания о функциях кожи, связанных с регуляцией постоянства внутренней среды организма, используя для этого знания биологии и физики, по-

требность беречь своё здоровье, привлечь внимание ребёнка к себе, к собственному строению через опыт, прийти к научным знаниям, привести к пониманию себя как лично-сти.

Задачи:

Образовательные: конкретизировать знания о строении кожи; сформировать знания

о коже как органе теплоотдачи; раскрыть условия сохранения постоянной температуры тела при повышении и понижении температуры.

Развивающие: развивать умение делать выводы из результатов практической работы; устанавливать взаимосвязь между физической работой и терморегуляцией организма анализировать и сравнивать информацию, обобщать и устанавливать причинно- след-ственные связи.

Воспитательные: продолжить гигиеническое воспитание учащихся, формирование бережного отношения к своему здоровью; развивать коммуникативные способности.

Оборудование:

1. портативный компьютер или планшет с программным обеспечением
2. цифровой датчик температуры
3. цифровой датчик влажности
4. толстая нить
5. пластиковый пакет
6. резиновое кольцо
7.

слайды в презентации.

ХОД УРОКА

Этап урока 1.. Организационный
Предполагаемая продолжительность: 1—2 мин.

Педагогическая деятельность учителя:

проверяет готовность к уроку, организует внимание класса к работе на уроке, создает положи-тельный эмоциональный настрой у обучающихся. Учебная деятельность обучающихся:

эмоционально настраиваются на предстоящую учебную деятельность.

Этап урока 2.. Актуализация и обобщение знаний

Предполагаемая продолжительность: 10 мин.

Педагогическая деятельность учителя:

Предлагает учащимся прослушать серию суждений и на их основе определить тему урока и цель урока. На любом этапе высказывания суждений можно озвучить ответ.

Очень часто в молодёжных газетах и журналах публикуют письма читателей, послушайте отрывок из такого «письма». Есть ли в нём биологические ошибки и неточности? В чём они заключаются?

«Наконец-то началась долгожданная пора — каникулы!

Мы с подругой проснулись в полдень и сразу побежали на пляж. Скорее в воду! Накупавшись вдоволь до изнеможения, растянулись на песочке и три часа загорали. Я учила на уроке био - логии, что ультрафиолетовые лучи увеличивают роговой слой кожи, в клетках ее постепенно накапливается пигмент, придающий ей коричневый цвет — загар. Это красота и здоровье». Учебная деятельность обучающихся:

высказывают свои предположения; согласовывают с учителем тему и цель урока; предлагают способы и средства достижения цели.

Этап урока 3.. Объяснение нового материала.. Применение знаний в новой ситуации

Предполагаемая продолжительность: 17 мин

Педагогическая деятельность учителя:

Объясняет учащимся новый материал с демонстрацией посмотрите на слайд и определите, на какие две группы можно разделить изображенных здесь животных. Какой признак лежит в основе деления на группы?

(слайд)

К какой из этих групп относится человек?

Какое свойство организма называют теплокровностью?

(Теплокровность — свойство организма поддерживать температуру тела на определенном уровне.) (слайд)

А сейчас ребята, я хочу вам рассказать одну легенду, которая называется: «История «золотого мальчика». (слайд)

Можете ли вы мне ответить и назвать основные причины гибели мальчика?

(учащиеся формулируют ответ и говорят, что этот мальчик умер от переохлаждения. Была на-рушена функция терморегуляции.)

Учебная деятельность обучающихся:

Сегодня мы с вами поговорим о терморегуляции. Запишите тему урока «Терморегуляция орга-низма» (слайд)

С точки зрения физики человек всего лишь физическое тело и с ним, казалось бы, должны происходить процессы, такие же как с любыми физическими телами. Температура тела челове-ка 36,6 °С, а в классе — 24 °С. Человек должен отдавать часть внутренней энергии окружающе-му воздуху, пока температура не станет одинаковой. Но разве это так?

Что нового мы должны узнать по этой теме? Давайте сформулируем цели нашего урока (уча-щиеся формулируют цели, а учитель их конкретизирует) (слайд) Объяснить, почему темпера-тура нашего тела остается постоянной.

Чтобы ответить на этот вопрос мы должны вспомнить строение кожи.
(слайд) Проведение демонстрационных опытов.

Этап урока 4.. Контроль усвоения, обсуждение допущенных ошибок и их коррекция

Предполагаемая продолжительность: 10 мин.

Педагогическая деятельность учителя:

организует обсуждение результатов исследования, проверяет правильность записанных и сде-ланных выводов. Отмечает важность протекающих процессов в жизнедеятельности человека. Учебная деятельность обучающихся:

сравнивают результаты работы в паре с данными, полученными другими учениками; при необ-ходимости корректируют выводы и уравнения химических реакций. Вопросы для обсуждения в классе:

1. Почему при помещении руки в пакет наблюдается повышение температуры?
2. Почему при помещении руки в пакет наблюдается повышение влажности?
3. Почему во втором опыте влажность увеличилась быстрее и достигла более высокого значе-ния, чем в первом?
4. Какое значение для организма имеет функция потоотделения?
5. Почему летняя одежда обычно делается из натуральных, а не синтетических тканей?

Этап урока 5.. Информация о домашнем задании и рефлексия

Предполагаемая продолжительность: 6—7 мин.

Педагогическая деятельность учителя:

информирует о домашнем задании, даёт комментарий по его выполнению;

раздаёт анкету рефлексии к уроку и предлагает рассчитать «Индивидуальный индекс качества

урока»;

подводит рефлексивную статистику урока по количеству учеников, у которых индекс качества

выше значения 5;

демонстрирует запись цели урока, спрашивает: «Как вы думаете достигнута ли цель?». Если проблема не решена и цель не достигнута, предлагает объяснение, и предлагает в дополнение к домашнему заданию подумать над причинами этого.

А теперь давайте попробуем сформулировать основные выводы по данному уроку. Кожа — главный орган терморегуляции.

В зависимости от характера реализации терморегуляторных механизмов различают тепло-кровных и холоднокровных животных.

Терморегуляция— это процесс уравновешивания теплообразования и теплоотдачи в соответ-ствии с условиями внешней и внутренней среды.

Нарушение процессов терморегуляции может привести к перегреванию или переохлаждению организма. (слайд)

Учебная деятельность обучающихся:

задают уточняющие вопросы о выполнении домашнего задания;
рассчитывают «Индивидуальный индекс качества урока»;

определяют степень соответствия поставленной цели и результатов деятельности; степень сво-его продвижения к цели; высказывают оценочные суждения и соотносят результаты своей деятельности с целью урока.

Материалы для подготовки к уроку **История «золотого мальчика»**

Без малого пять веков назад, в последние дни 1496 г., в роскошном замке миланского герцога Моро готовились к новогоднему празднику. Герцог собирался показать своим го-стям такие чудесные представления, каких ещё не видывал свет. Ещё бы! Устройством праздника руководил великий художник и никем не превзойденный механик Леонардо да Винчи. Он задумал восславить золотой век мира, который наступил после многих лет железного века опустошительных войн.

Для изображения железного века кузнецы под наблюдением Леонардо да Винчи сделали огромную фигуру лежащего рыцаря, закованного в латы. А золотой век должен был изображать голый мальчик, с ног до головы покрытый золотой краской. Это был сын бедного пекаря. Отец за деньги предоставил его для увеселения герцога.

В разгар праздничного веселья в зал ввезли поверженного рыцаря. Из его чрева вышел « золотой мальчик» с крыльями и лавровой ветвью в руке. Испуганно он смотрел на окружающих, произнося заученное приветствие герцогу. Праздник не удалось довести до конца, потому что внезапно заболела жена герцога. Гости разъехались. Погасли огни.

О мальчике, конечно, забыли. Он остался один, в огромном холодном полутёмном зале. Лишь на следующий день Леонардо да Винчи увидел его в тёмном углу. Ребенок дрожал и жалобно плакал. Леонардо закутал его в плащ, отнёс к себе домой и три дня ухаживал за ним, пытаясь спасти. Но на четвёртый день мальчик умер. Прошли века. История «золотого мальчика», связанная с именем великого художника, не была забыта. А причина его гибели долгое время оставалась непонятной и вызывала разные толкования.

Демонстрационные опыты

«Нарушение кровообращения при наложении жгута»

Цель работы: исследовать терморегуляторную функцию крови и доказать негатив-ное влияние перетяжки на ткани и органы, построить график зависимости температуры кожных покровов от продолжительности наложения перетяжки.

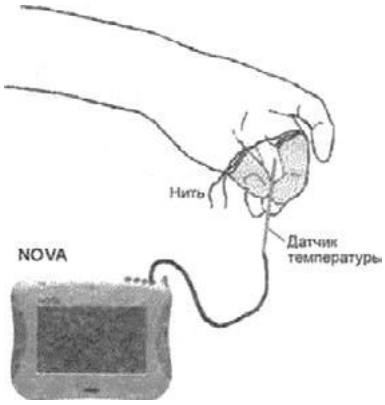


Рис. 16. Схема экспериментальной установки. Наложение перетяжки ***Оборудование и материалы:***

1. Портативный компьютер
2. Датчик температуры
3. Прочная (суровая) нить длиной около 40—60 см.

Подготовка эксперимента:

1. Захватите датчик двумя пальцами так, чтобы примерно на длине в 2 см он соприкасался с кожей.

2. Подсоедините датчики к ПК. Включите и запустите программу *Releon Lite.*

3. В программе установите параметры измерений, открыв окно настроек при помощи кнопки «Настройка»**..**

Частота: 10 замеров/с. Замеры:5000.

Проведение эксперимента

1. Приступайте к выполнению опыта, пока ваши пальцы свободны.

2. Начинайте регистрацию данных. Для этого нажмите кнопку «Старт» на панели инструментов ПК. Показания датчиков будут отображаться на экране в виде графика.
3. Записывайте данные не менее 30 с.

4. Не прекращая записи данных, быстро и туго обмотайте два пальца (каждый отдель-но!) ниткой.

5. Продолжайте запись, отмечая внешние признаки нарушения кровообращения (по-краснение, а затем и посинение покровов, снижение чувствительности), не более 7—10 минут.

6. Не прекращая записи данных, быстро снимите нитку.

7. Дождитесь стабилизации показаний датчика и остановите регистрацию, нажав кнопку «Стоп» на панели инструментов.

8. Сохраните полученные результаты, нажав кнопку «Сохранить»
Анализ результатов эксперимента

1. Рассмотрите график и сравните температуру в начале опыта с минимальной темпе-ратурой, полученной в ходе измерений, и с температурой в конце опыта.

2. Отметьте на графике моменты наложения и снятия перетяжки

3. Почему понижается температура изолированных перетяжкой пальцев?

4. Почему после восстановления нормального кровоснабжения температура пальцев несколько возрастает по сравнению с начальной?

5. Кожа человека обильно снабжена кровеносными сосудами. Многие капилляры об-разуют петли и анастамозы, позволяющие менять количество крови, протекающие через кожные капилляры. При сужении этих сосудов уменьшается теплоотдача. При их расши-рении выделение тепла увеличивается. Кроме того кровь в большом количестве проте-кает через потовые железы. (слайд)

«Выделительная и терморегуляторная функция кожи»

Цель работы: исследовать терморегуляторную и выделительную функцию кожи, выявить зависимость интенсивности потоотделения от температуры окружающей среды.

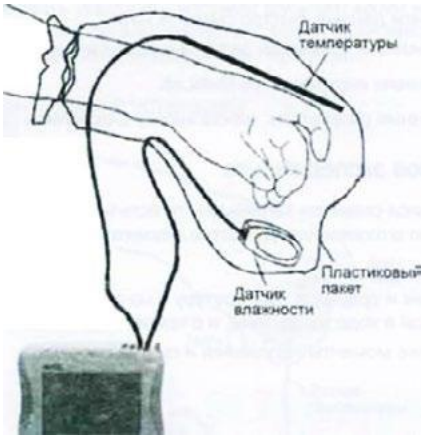


Рис. 17. Схема экспериментальной установки терморегуляции кожи ***Оборудование и материалы:***

1. ПК (персональный компьютер)
2. Датчик температуры , датчик влажности
3. Резиновое кольцо
4. Герметичный прозрачный пластиковый пакет
5. Настольная лампа

Подготовка эксперимента

1. Соберите установку опыта по приведенной схеме.
2. Подсоедините датчики к ПК.
3. Включите и запустите программу на ПК.
4. В программе установите параметры измерений.

Проведение эксперимента

1. Начинайте регистрацию данных. Для этого нажмите кнопку «Старт» на панели инструментов. Показания датчиков будут отображаться на экране в виде графика.
2. Наденьте пакет с датчиками на кисть руки и закрепите его в области запястья с по-мощью резинового кольца.
3. Записывайте данные в течение 5—6 минут.
4. Остановите регистрацию, нажав кнопку «Стоп» на панели инструментов и сохрани-те данные опыта.

5. Снимите пакет с ладони, извлеките датчики.

6. Возьмите другой пакет и снова соберите установку.

7. Выполните новый опыт (с теми же параметрами).

8. Начинайте регистрацию данных. Для этого нажмите кнопку «Старт» на панели инструментов. Показания датчиков будут отображаться на экране в виде графика.

9. Наденьте пакет с датчиками на кисть руки и закрепите его в области запястья с по-мощью резинового кольца или шнурка. Включите лампу и подвиньте её к пакету. Ведите запись данных в течение 5—6 минут.

10. Остановите регистрацию, нажав кнопку «Стоп» на панели инструментов.

11. Сохраните полученные результаты, нажав кнопку «Сохранить».

Анализ результатов эксперимента

1. Откройте файл первого эксперимента. Сравните температуру и влажность в начале и в конце опыта.

2. Откройте файл второго эксперимента. Сравните температуру и влажность в начале и в конце опыта.

3. Сравните влажность в конце первого и второго опытов

Анализ результатов опыта

1. Рассмотрите график и сравните температуру и влажность в начале и в конце опыта. Зафиксируйте временной период, в ходе которого произошли максимальные изменения.

Вопросы:

1. Почему повышается температура в пакете в ходе эксперимента?

2. Почему повышается влажность в пакете?

3. Почему во втором опыте влажность увеличилась быстрее и достигла более высоко-го значения, чем в первом опыте?

4. Почему летняя одежда делается из натуральных, а не синтетических тканей?

ПОМОЩЬ УЧИТЕЛЮ

Решение задач

А знаете ли вы, сколько тепла образуется в теле человека за один час? Столько, что хватит, чтобы вскипятить 1 л ледяной воды. И если бы тело вместо кожи было покрыто непроницаемым для тепла футляром, то уже через час температура тела поднялась бы примерно на 1,5 градуса, а часов через сорок достигла бы точки ки-пения воды. Во время тяжелой физической работы образование тепла увеличива-ется еще в несколько раз.

И всё же температура тела не меняется. Когда говорят о температуре тела, имеют в виду температуру внутренних областей тела, т. е. тканей, лежащих глубже 2,5 см под поверхностью кожи. У человека температура поверхности кожи неодинакова на различных участках. Самая низкая температура у кожи кистей и стоп (28,5 °С), а самая высокая в области шеи. Внутри печени, где протекают окислительные про-цессы, температура достигает 39 °С.

У здорового человека она обычно равна 36,5—37 °С. Её повышение выше 43 °С и падение ниже 25 °С смертельны. Такое постоянство температуры тела поддержива-ется почти исключительно путем регуляции отдачи тепла через кожу. Ведь она непосредственно контактирует с внешней средой, следовательно, регистрирует на все изменения температуры.

Совокупность физиологических реакций организма, обеспечивающих постоянство температуры тела называется терморегуляцией.

В каком случае в организме вырабатывается тепло? (приём пищи, мышечная работа)

Какие источники тепла имеются в организме человека? (Питательные вещества (белки, жиры, углеводы), которые при расщеплении (гидролизе с участием ферментов — биологических катализаторов) выделяют тепло (протекают экзотермические реакции), кроме того, есть активные ткани — печень, мышцы.)

ВАЖНО

Теоретическое пояснение

Чтобы тело отдало тепло окружающей среде, образуемое им тепло должно «иметь доступ» к внешней среде. Тепло из глубины тела (ядра) перемещается кровью к коже, откуда может перейти в окружающую среду благодаря одному из следую-щих механизмов:

Потеря тепла через кожу путем рассеивания;

Путем конвекции;

Путем теплопроводности.

Все они зависят от количества протекающей через кожу крови. Почему понижается температура изолированных перетяжкой пальцев?

Почему после восстановления нормального кровоснабжения температура пальцев несколько возрастает по сравнению с начальной?

Кожа человека обильно снабжена кровеносными сосудами. Многие капилляры образуют петли и анастамозы, позволяющие менять количество крови, протекающие через кожные капилляры. При сужении этих сосудов уменьшается теплоотдача. При их расширении выделение тепла увеличивается. Кроме того кровь в большом количестве протекает через потовые железы.

Задания:

1. А теперь попробуйте объяснить опыт доктора Ч. Благдена, проведенный в Англии более 200 лет назад. Вместе с несколькими друзьями и собакой провел 45

минут в сухой камере при температуре +126° С без последствий для здоровья. В то же время кусок мя-са, взятый в камеру, оказался сваренным, а холодная вода, испарению которой препят-ствовал слой масла, нагрелась до кипения.

При испарении тепло теряется с поверхности тела в процессе превращения воды в водяной пар. На испарение 1г воды затрачивается 2, 45кДж тепла. Теплоотдача путем ис-парения пота происходит непрерывно в виде незаметной для нас испарины.

Пот — водянистая жидкость, содержащая 0,1—0,4% хлористого натрия, лактата на-трия и мочевины. Он образуется из тканевой жидкости.

У человека потоотделение начинается тогда, когда температура поднимается выше 36,7° С. При нормальных условиях в сутки выделяется 900 мл, но при очень сильной жаре

и достаточном снабжении водой и солями эта величина может достигать 12л.

2. Почему на больное место или рану мы накладываем хлопковый бинт или вату, но не повязку из синтетики? Почему при высокой температуре в натуральной одежде легче ды-шать? Почему в морозную погоду мы выходим на улицу в шерстяном свитере и натураль-ной шубе и валенках?

Закрепление изученного материала:

Решение задач:

1. Действие алкоголя на организм вызывает расширение сосудов. Какой человек трез-вый или пьяный, быстрее замёрзнет на морозе?

2. Ноги в тесной обуви зимой замерзают, а летом сильно нагреваются. Объясните по-чему?

3. Почему вредно туго затягиваться ремнем и носить тесную обувь?

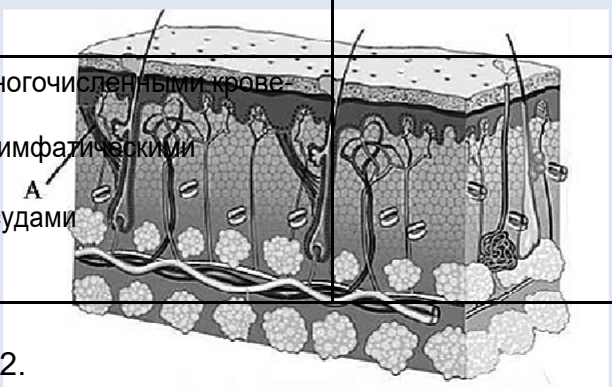
4. Человек в умеренном климате носит одежду соответственно погоде. Однако жители Средней Азии в самую жаркую погоду ходят в теплых ватных халатах. Дайте объяснение этому явлению.

ПОМОЩЬ УЧИТЕЛЮ

Задания в формате ГИА, ВПР

1.Установите соответствие между признаком и слоем кожи, для которого он харак-терен. Для этого к каждому элементу первого столбца подберите позицию из вто-рого столбца. Впишите в таблицу цифры выбранных ответов.

ПРИЗНАК	СЛОИ КОЖИ
А) расположены рецепторы	1) эпидермис
Б) расположены сальные и потовые железы	2) дерма
В) при ультрафиолетовом облучении в клет-ках синтезируется меланин	
Г) клетки постоянно слущиваются и обнов-ляются	
Д) слой пронизан многочисленными крове-носными и лимфатическими сосудами	



Ответ: 2, 2, 1, 1. 2.

2.Какую функцию выполняет пигмент меланин, образующийся в коже человека?

1) укрепляет клетки кожи

2) защищает организм от ультрафиолетового излучения

3) способствует сохранению тепла организмом

4) служит резервным питательным веществом для клеток кожи Ответ: 2.

3.. Какую функцию выполняет структура кожи, обозначенная на рисунке под бук-вой А?

Рис.18. Участок кожи на срезе

1) поднимает волос

2) придаёт прочность коже

3) выделяет пот

4) воспринимает внешние раздражители

Ответ: 1.

Лабораторные работы

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Лабораторная работа № 1.

«Зависимость транспирации и температуры от площади поверхности листьев»

Теоретическая часть

Испарение воды растением представляет собой *физический процесс*, так как при этом

в межклеточниках листьев вода переходит в парообразное состояние, и затем образовавшийся пар через устьица диффундирует в окружающее пространство. Однако испарение воды — это и сложный *физиологический процесс*, поскольку он связан с анатомическими и физиологическими особенностями растений, поэтому в отличие от физического, физиологический процесс испарения растением воды и назван транспирация у растений**..**

У растений транспирация зависит:

- от количества и размеров проводящих сосудов;
- от площади листовой пластинки;
- от числа устьиц;
- от толщины кутикулы;
- от состояния коллоидов протоплазмы;

- от концентрации клеточного сока и других причин.

Вода передвигается вверх по стеблю, так как в результате транспирации в клетках ли-стьев возникает сосущая сила, которая передаётся от них до корневых волосков корня, поглощающих воду из почвы. Если поместить срезанную ветку или какое-либо растение в сосуд с водой, в течение долгого времени растение не сохнет, что указывает на присасы-вающее действие транспирации.

Значение транспирации:

- вместе с водой по растению передвигаются поступающие в него минеральные эле-менты;
- транспирация понижает температуру листа и защищает его от перегрева.

Влияние факторов внешней среды на процесс транспирации и её суточный ход, выра-жается действием следующих факторов:

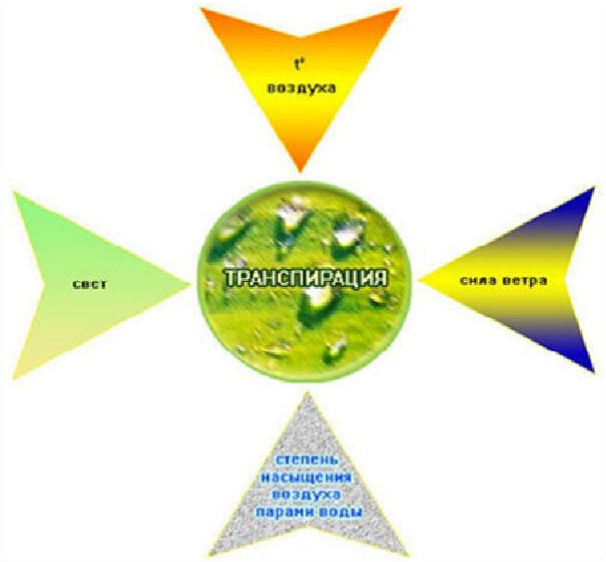
• влияние света • температуры воздуха • сила ветра • степень насыщения воздуха парами воды.	

Рис.19. Внешние факторы воздействия на транспирацию *Влияние факторов внешней среды*

- *на процесс транспирации у растений*

Свет способствует открытию устьичных щелей и повышает проницаемость протоплазмы испаряющих клеток для воды. Хлорофилл энергично поглощает солнечные лучи, что повышает температуру листа и усиливает испарение. Увеличение транспирации снижает температуру листа, в результате чего испаряющие листья: не перегреваются. Даже рассеянный свет повышает транспирацию на 30—40% по сравнению с транспирацией, идущей в темноте. (По данным 100 кв. см листа кукурузы испаряют в темноте 97 мг воды, на рассеянном — 114 мг, на прямом солнечном свету —785 мг.)

Температура воздуха, окружающего растение, также, влияет на транспирацию. С по-вышением температуры транспирация увеличивается, так как при этом усиливаются дви-жение молекул воды и скорость диффузии водяного пара с поверхности коллоидов кле-точных оболочек.

Сила ветра может играть двоякую роль в процессе транспирации. Роль ветра сводит-ся к замене влажных слоев воздуха над листьями растений сухими, т. е. ветер влияет только па вторую фазу транспирации — выход пара из межклеточников листа. Сильный ветер треплет листья, что вызывает замыкание устьичных щелей и тем снижает транспи-рацию. На транспирацию оказывает большое влияние и *степень насыщения воздуха па-рами воды*. Чем больше сухость воздуха, тем интенсивнее идет процесс транспирации, и наоборот.

Транспирация — важный показатель жизнедеятельности растения. Чем больше пло-щадь поверхности листьев, тем больше транспирация.

Практическая часть

Цель работы: выявить зависимость транспирации и температуры от площади по-верхности листьев.

Оборудование:

Компьютер с программным обеспечением

Датчики температуры и влажности

Комнатное растение: монстера или пеларгония

Установка параметров измерений*:*

- частота – каждую секунду

- замеры **–** 1200
- длительность –20 минут

***Порядок проведения эксперимента**:*

1. Подготовить компьютер (планшет) для проведения опыта.

2. Поместить два листа растения в целлофановый пакет, опустить в него датчики, что-бы они не касались стенок пакета и листьев растения. Завязать пакет бечевкой.





Рис. 20. Эксперимент наблюдения транспирации

3. Провести измерения влажности и температуры в течение 10—15 минут.

4. Вынуть датчики и оставить на некоторое время в комнатных условиях.

5. Поместить четыре листа растения в целлофановый пакет, опустить в него датчики, чтобы они не касались стенок пакета и листьев растения. Завязать пакет бечевкой.

6. Провести измерения влажности и температуры в течение 10—15 минут.

7. Результаты измерений запишите в таблицу: «Зависимость транспирации и темпера-туры от площади поверхности листьев».

Количество листьев **Время**	**Влажность %**				**Температура °С**			
	0 с	300 с	600 с	900 с	0 с	300 с	600 с	900 с
2 листа								
4 листа								

Вывод:

Транспирация пропорциональна площади поверхности листьев. Чем больше площадь поверхности листьев, тем больше транспирация. Изменения температуры не наблюда-лось. Она изменялась в пределах погрешности.

Сформулируйте выводы по вопросам.

Что такое транспирация?

Какое значение имеет транспирация для жизни растения?

Как зависит влажность воздуха в пакете от площади поверхности листьев?

Лабораторная работа № 2.

«Измерение влажности и температуры в разных зонах класса»

Теоретическая часть

Микроклиматические условия считаются благоприятными для человека при относительной влажности воздуха 30—70 %. Растительность, обладая большой испаряющей способностью, оказывает заметное влияние на влажность и температуру воздуха, вызывая положительные теплоощущения человека. Повышение относительной влажности воздуха почти всегда (за исключением дней с очень высокими температурами) воспринимается человеком как некоторое снижение температуры. Так, повышение влажности на 15 % как бы понижает температуру воздуха на 3,5 °С.

Повышенная влажность воздуха внутри зелёных насаждений по сравнению с открытыми территориями отличается равномерностью, не имеет резких колебаний, что вызвано тем, что испаряющая поверхность зеленых насаждений (деревьев, кустарников, трав)

в 20 раз и более превышает занятую этими растениями площадь. Зеленые насаждения как бы регулируют влажность: в период сухости растения усиливают испарение, при вы-сокой влажности водяные пары конденсируются на листьях — более прохладных по-верхностях.

Следует отметить, что относительная влажность в городе, как правило, ниже, чем в естественных природных условиях, что является следствием радикальных изменений свойств подстилающей поверхности (крыши, мостовые способствуют быстрому удале-нию с территории города осадков).

Приемы размещения зелёных насаждений и их сочетания с открытыми пространствами в значительной степени определяют относительную влажность воздуха. Наилучшие результаты в создании комфортной обстановки достигаются при чередовании деревьев и кустарников, располагаемых компактными массивами, с полянами, имеющими плотный травяной покров. В этом случае существующий перепад радиационных температур между открытыми участками и затененными территориями достигает 30 °С, а влажность 20 %, что способствует перемещению воздуха.

- Влажность воздуха около растения больше, чем вдали от него, так как растения ис-паряют воду. Поэтому влажность воздуха в лесу всегда выше, чем в городе.
- Температура около растения ниже, чем вдали от него.

В физиологическом процессе испарения воды растением, получившем название «транспирация», участвуют листья или хвоя. В их кожице имеются своеобразные щелевидные отверстия — устьица, способные открываться и закрываться и тем самым регулировать потерю воды. Когда транспирация достигает величины, превышающей поступление воды из почвы, наступает увядание. Длительная нехватка воды приводит к гибели растений. Это происходит из-за того, что растения не могут надолго закрыть устьица, так

как через них поступает углекислый газ, а его отсутствие приводит к углеродному голоданию, что сказывается на питании растения, фотосинтезе.

В жаркое время дня листья могут выглядеть поникшими, а на утро они вновь упругие и свежие вследствие действия осмотического давления, или тургора. Днём, когда химиче-ские процессы в растении протекают наиболее активно, это давление постепенно снижа-ется, а за ночь, по мере того как корневая система пополняет запасы воды, оно повыша-ется. Тургор зависит от погодных условий. В прохладные и пасмурные дни он вообще не падает и все устьица листьев остаются открытыми.

Дерево всасывает воду из почвы громадной корневой системой и прежде всего молодыми корневыми окончаниями и многочисленными корневыми волосками. У яблони 2—3 лет уже имеется 45 тыс. корней. С приходом холодов растения сокращают всасывание воды из почвы, а листья продолжают ее испарение, что приводит к несоответствию меж-

ду количеством получаемой и расходуемой воды. Деревья и кустарники избавляются от основных органов испарения влаги — они сбрасывают листву. Исследования показывают, что всасывание деревом воды во многом зависит от содержания в почве кислорода. При уплотнении почвы резко сокращается приток воды, и она уже не поступает в наиболее отдаленные и высокие точки растения — деревья начинают «суховершинить».

Скорость передвижения воды в дереве зависит от проводимости древесины и мощности двигателей водного тока: так, в одном из опытов, поставленных в Подмосковье, у 5—10-летних деревьев (в зависимости от погодных условий) она составляла для дуба 60—400 см/ч, для тополя 20—400, берёзы 80—240, ели 5—50 см/ч.

Сила, движущая воду вверх по стволу лиственного дерева, должна быть не менее 4 атм. на каждые 10 м высоты подъема. Корневое давление способно поднимать воду по стволу дерева на высоту 4—5 м. С распусканием листьев основным двигателем, поднима-ющим воду по сосудам деревьев, становится сосущая сила кроны, возникающая за счет потери воды листьями (или хвоей) в процессе транспирации.

Один гектар насаждений в течение вегетационного сезона испаряет до 3000 т влаги, за этот же период 1 м^2 газона испаряет 500—700 л воды. Ежедневно взрослая липа испа-ряет 0,2 т влаги, хорошо развитый бук — до 0,6 т влаги, а 1 га столетних дубов — около 26 т. Ежегодно зелёные насаждения испаряют 20—30 % атмосферных осадков, выпав-ших на занятую ими территорию. Сравнивая влияние растений и воды на повышение влажности воздуха, можно с уверенностью сказать, что 1 га полноценных растений зна-чительно лучше (почти в 10 раз) увлажняет, освежает воздух по сравнению с водоемом такой же площади.

В зависимости от размеров и структуры массивов зеленых насаждений влияние рас-тительности на влажность воздуха распространяется на прилегающие инсолируемые открытые пространства и проявляется на расстоянии, в 15—20 раз превышающем высоту растений. Проведенные исследования позволяют сделать вывод, что на территории, от-стоящей от зеленого массива на 500 м, из-за влияния растений относительная влажность может при определенных условиях повышаться на 30 %. Влажность воздуха увеличива-ют даже неширокие 10-метровые полосы древесно-кустарниковой растительности, кото-рые на расстоянии 500 м поднимают влажность на 5— 8 % по сравнению с открытой площадью.

Если принять относительную влажность на улице до 100 %, то среди озелененной застройки она составит 116 %, а в крупном парке может доходить до 200 % и более.

Испаряя влагу, поверхность листьев и кустарников нагревается. Известно, что для испарения 1 л воды требуется до 600 ккал тепла. Несложный расчет показывает, что 1 га дубовой рощи поглощает в сутки 15 600 ккал. Именно этот процесс способствует понижению температуры в нижних слоях кроны и приземном слое на 3—5 °С (по сравнению с температурой окружающего воздуха). В приземном слое плотных зелёных насаждений отмечается наиболее высокая относительная влажность воздуха.

Относительная среднемесячная влажность воздуха среди зеленых насаждений парка выше на 4—9 %, в сквере — на 3—5 % по сравнению с территориями многоэтажной застройки. Даже небольшие участки внутри-квартальной зелени заметно способствуют повышению относительной влажности воздуха.

Умело применяя влаголюбивые растения и используя их качества, на территории с по-вышенной относительной влажностью (выше 70 %) последнюю значительно можно сни-зить.

Практическая часть

Цель работы: Определить и сравнить влажность и температуру воздуха в классе и около растения.

Оборудование:

Компьютер с программным обеспечением; Датчики температуры; Датчики влажности.	

Установка параметров измерений:

- частота замеров – каждую минуту;
- количество замеров **–** 900.

Замеры температуры и влажности производить не менее 15 минут.

Порядок проведения эксперимента*:*

1. Подготовить лабораторное оборудование для проведения опыта.

2. На 4 листа растения спатифиллюм (или другие растения) одеть целлофановой пакет, поместить туда датчики температуры и влажности, чтобы они не касались стенки пакета.

3. Начать регистрацию данных температуры в классе и около растения в течение 15 минут.

4. Следить за изменением температуры на экране.

5. Данные замеров занести в таблицу.

6. Сохранить данные опыта.

7. Начать регистрацию данных влажности воздуха в классе и около растения в течение 16 минут.

8. Следить за изменением влажности воздуха на экране.

9. Сохранить и изучить графики.

10. Данные замеров занести в таблицу.

11. Сохранить данные опыта.

Обработка и анализ результатов:

Сравнительное исследование температуры и влажности воздуха в классе и около рас-тения.

Температура и влажность воздуха (около 15 час..)				
Время (с)	Температура в классе (°С)	Температура около растения (°С)	Влажность воздуха в классе (%)	Влажность воздуха около растения (%)
0				
300				
600				
900				

Выводы:

1. Сформулируйте выводы по вопросам.

2. Почему около растения влажность больше, чем в классе? Какое это имеет значение?

3. Почему в классе температура воздуха повышается, а около растения понижается?

• Какую роль играют зелёные насаждения в городе?

• Температура в классе выше, чем около растения. Со временем температура в классе увеличивается, а около растения уменьшается.

• Влажность в классе меньше, чем около растения. С течением времени влажность в классе уменьшается, а около растения увеличивается.

•

Лабораторная работа № 3.

«Испарение воды листьями до и после полива».

Теоретическая часть

Вода необходима для жизни любого растения. Растение получает воду главным об-разом из почвы. Наземные части растения, в основном листья через устьица испаряют значительное количество воды. Бывает, что в жаркие часы дня расход воды испарением превышает её поступление. Тогда у растения листья увядают. При сухой почве интенсив-ность испарения меньше, чем при влажной.

На интенсивность процесса транспирации оказывает влияние влажность почвы. С уменьшением влажности почвы транспирация уменьшается. Чем меньше воды в почве, тем меньше ее в растении. Уменьшение содержания воды в растительном организме ав-томатически снижает процесс транспирации в силу устьичной и внеустьичной регулиров-ки.

В листьях водяной пар выходит из клеток в межклетники. Из них через устьица пар испаряется с поверхности листа. Открываясь и закрываясь, устьица регулируют испаре-ние воды листьями. Как известно, у большинства растений устьица находятся на нижней поверхности листа. Следовательно, у большинства растений вода в основном испаряется на нижней поверхности листовой пластинки.

Количество воды, которое испаряют растения, зависит от многих факторов. В любом случае это почти всегда достаточно большое количество в пересчете на массу

тела расте-ния. Так, например, капуста испаряет за сутки около одного литра воды. На интенсив-ность испарения влияют возраст растения (молодые испаряют больше), в тени оно растет или нет (в тени испарение меньше), дует ветер или нет (в ветреную погоду испарение больше), достаточно воды в почве или нет.

При достаточном количестве воды у растения устьица в листьях могут быть открыты и днем, и ночью. У ряда растений устьица открываются только днем. Если же воды в почве недостаточно, то растения закрывают устьица даже днем. Листья некоторых растений могут скручиваться при ярком освещении, в результате испарение также уменьшается.

У растений, произрастающих в теплых влажных местообитаниях (например, тропиках), обычно крупные листовые пластинки. Поэтому такие растения испаряют большие объемы воды. Но поскольку воды в окружающей среде достаточно, это не является проблемой. Другое дело — растения засушливых мест обитания (например, полупустынь

и пустынь). У них листья либо мелкие, либо видоизменены в колючки (кактус) или мяси-стые образования, накапливающие воду про запас (алоэ). В любом случае такие листья испаряют мало воды.

Практическая часть

Цель работы: Выяснить как влияет, полив растения на количество испаряемой воды.



Рис. 21. Полив растения

Оборудование:

1. компьютер с программным обеспечением
2. измерительный Интерфейс
3. датчик температуры
4. датчик влажности.

Установка параметров измерений:

- частота – каждую секунду;
- замеры **–** 1000.

Порядок проведения эксперимента:

1. Подготовьте КПК (или ПК) для проведения опыта.

2. Одеть целлофановый пакет на спатифиллюм, поместить туда датчики температуры и влажности и плотно завязать пакет.

3. Провести измерения температуры и влажности, когда земля в горшке с растением сухая.

4. Проанализировать полученные данные.

5. Полить растения, вылив 2 литра воды.

6. Провести измерения температуры и влажности после полива.

7. Проанализировать полученные данные.

8. Сделать выводы.

Обработка и анализ результатов:

Результаты измерений запишите в таблицу

Температура и влажность воздуха до и после полива (около 15 час..)				
Время (с)	Температура около растения до полива (°C)	Температура около растения после полива (°C)	Влажность воздуха около растения до полива (%)	Влажность воздуха около растения после полива (%)
0				
300				
600				
900				

Выводы:

Сформулируйте выводы по вопросам.

1. Как влияет, полив на интенсивность испарения воды у растения?

2. Зачем растение испаряет воду?

3. Чем обусловлена непрерывность восходящего тока воды у растений?

4. В каких процессах жизнедеятельности растений участвует вода?

Лабораторная работа № 4.

Тургорное состояние клеток

Теоретическая часть

Тургор — напряженное состояние клеточной оболочки. Он зависит от содержания во-ды в клетках. Уменьшение количества воды в клетках ведет к понижению тургора, и в ре-зультате этого растения становятся вялыми, увядшими.

На содержании в клетках воды сказывается концентрация растворенных веществ в окружающей водной среде. При концетрации солей, сахаров и других веществ, равной их концентрации в цитоплазе (изотонической), тургор поддерживается на физиологиче-ски оптимальном уровне. При повышенной концентрации солей (гипертонической) тур-гор ослабевает, при пониженной (гипотоничскиой) — повышается.

Тургор имеет большое значение для жизни растений. Он определяет упругость клеток

и тканей взрослых растений, проростков, поддерживает листья и другие органы растения в тургесцентном состоянии, и обеспечивает определенное положение в пространстве.

Практическая часть

Цель работы: выяснить зависимость тургорного состояния от количества вод в клет-ках.

Оборудование и материалы: цифровой датчик электропроводности, вода,

1М раствор хлорида натрия, пробирки, штатив, химические стаканы, фильтровальная бумага, нож или скальпель, линейка или штангенциркуль.

Предметные стека, препаровальные стекла, препаровальная игла, пинцет, спиртовка, спички, пипетка, метиленовый синий, фильтровальная бумага, микроскоп, пророщенные семена или луковицы с корешками.

Техника безопасности:

1. Перед началом работы освободите рабочее место от посторонних предметов.

2. Соблюдайте осторожность при работе с препаровальными иглами, предметными и покровными стёклами во избежание уколов и порезов.

3. Не допускайте попадания красителя на кожу, глаза и одежду.

4. Соблюдайте правила работы со спиртовкой во избежание ожогов.

5. Приступайте к работе только тогда, когда убедитесь в исправности микроскопа. Точно выполняйте указания учителя при работе с ним в отношении порядка действий.

6. По окончании работы приведите в порядок рабочее место.

Порядок проведения эксперимента:

1. Из мякоти клубня картофеля вырежьте два одинаковых брусочка размером 50х5х5 м и точно измерьте их длину.

2. Подготовьте два химических стакана. В один налейте чистую воду, а во второй — 1 м раствор хлорида натрия (поваренная соль).

3. Измерьте электропроводность воды и раствора поваренной соли с помощью циф-рового датчика электропроводности.

4. Один брусочек картофеля (образец 1) поместите поместите в пробирку с водой, а второй (образец 2) — в 1 М раствор хлорида натрия.

3. Через 20—30 мин выньте брусочки из пробирок и обсушите на фильтровальной бумаге.

4. Вырежьте из картофеля третий брусочек такого же размера. Он послужит контроль-ным образцом в вашем опыте.

5. Сравните упругость трёх образцов и результаты внесите в таблицу.

6. Измерьте, а затем сравните длину брусочков и результаты внесите в таблицу.

7. По результатам измерений сделайте вывод, какой тип раствора (гипотонический, изотонический, гипертонический) находился в каждой пробирке.

8. Перелейте содержимое пробирок в два отдельных маленьких стакана и измерьте электропроводность в них. Данные внесите в таблицу.

9. По данным таблицы рассчитайте изменение электропроводности в обоих случаях.

Важно в начале работы проконтролировать точность измерения брусочков из клубня картофеля, чтобы в дальнейшем различия в длине были хорошо заметны. *Обратите внимание!*

Следует обратить внимание учеников на том, зачем был взят третий брусочек карто-феля для контроля (объективное сравнение тургесцентного состояния), почему третий брусок был вырезан не сразу, а после проведения опыта, перед самым сравнением (что-бы предотвратить потерю тургора из-за высыхания).

Если в школе достаточное количество датчиков электропроводности, то данные по длине образцов в таблицу не заносятся, поскольку выводы о типе раствора можно сделать по изменению электропроводности. В этом случае время опыта можно уменьшить до 10 мин, достаточных для изменения показателя электропроводности. Электропроводность возрастает при использовании гипотонического раствора и уменьшается в растворе гипертоническом, оставаясь неизменной — в изотоническом.

Если в школе недостаточно датчиков электропроводности, то рекомендуется исполь-зовать один датчик в демонстрационном варианте, а остальные учение будут определять только изменение упругости и длины образцов.

Представление результатов наблюдений

Показатели	**Образец 1**	**Образец 2**	**Контроль**
Тип раствора	гипотонический	гипертонический	-
Изменение упругости			

Длина в начале опыта, мм	50	50	-
Длина в конце опыта, мм			50
Изменение длины, мм			-
Электропроводность в начале опыта, мкСм			
Электропроводность в конце опыта, мкСм			
Изменение электропроводности			

Выводы:

Сформулируйте выводы по вопросам.

1. Остались ли первый и второй брусочки в тургесцентом состоянии и почему?
2. Как тургорное давление зависит от количества воды в клетках?

4. Как тургорное давление зависит от концентрации солей в окружающей среде?

Контрольные вопросы:

9. Почему в жаркие летние дни листья разных растений, например, огурцов, помидо-

ров, увядают?

Ответ:

2. в жаркую погоду увеличивается испарение, и клетки листьев растений теряют воду;
3. уменьшение количества воды в клетках приводит к снижению тургора, что выража-ется в увядании листьев.

2.Почему увядают растения при засолении почв?

Ответ:

6. при засолении почв повышается концентрация солей в окружающей водной среде становится гипертонической, и вода из корней начинает поступать в почву;
7. потеря воды корнями нарушает восходящий ток воды по всему растению, которе постоянно теряет воду на фотосинтез и трансирацию;
8. уменьшение количества воды в клетках приводит к снижению тургора, что выража-ется в увядании растения.

3. Выберите верный ответ:

1. Тургор представляет собой:

а) разновидность осмотического давления;

б) результат действия сосущих сил;

в) напряженное состояние клеточной оболочки;

г) измеряемый уровень осмотического давления.

Ответ: в.

Лабораторная работа № 5.

Значение кутикулы и пробки в защите растений от испарения

Теоретическая часть

Кутикула — это бесструктурный слой, секретируемый эпидермисом и покрывающий его. Он состоит главным образом из воскоподобного вещества кутина, непроницаемого для воды и газов. Частичная проницаемость для них кутикулы в целом объясняется другими её компонентами. Обычно чем она толще, тем ниже интенсивность кутикуляр-ной транспирации. Если она тонкая, как, например, у некоторых папоротников, то рас-тение может терять через нее 30—45% воды. Верхняя поверхность листьев двудоль-ных, облучаемая прямым солнечным светом и обычно сильнее, чем нижняя, обдувае-мая ветром, часто покрыта и более толстым слоем кутикулы. Воскоподобные компоненты этого слоя (включая и собственно растительный воск) могут практически полностью остановить кутикулярную транспирацию. Кроме того, листья с толстой кути-кулой обычно гладкие и блестящие, т. е. отражают больше солнечного излучения и меньше нагреваются.

Для выяснения защитной роли кутикулы и пробки можно взять клубни картофеля, по-крытые пробковой тканью, и яблоки, покрытые кутикулой (либо однолетние и двух--трёхлетние побеги одного вида растении одинаковые по массе). Лучше ветки резать на куски определенного возраста, одинаковые по массе и парафином запаивать срезы.

Практическая часть

Цель работы: выяснить роль кутикулы и пробки в защите от испарения воды с по-верхности корней, побегов и клубней.

Оборудование и материалы: два свежих яблока и два клубня картофеля, весы, нож, полиэтиленовые пищевые пакеты, датчик относительной влажности воздуха.

Техника безопасности:

3. Перед началом работы освободите рабочее место от посторонних предметов.

4. Соблюдайте осторожность при работе с препаровальными иглами, предметными и покровными стёклами во избежание уколов и порезов.

5. Не допускайте попадания красителя на кожу, глаза и одежду.

6. Соблюдайте правила работы со спиртовкой во избежание ожогов.

7. Приступайте к работе только тогда, когда убедитесь в исправности микроскопа. Точно выполняйте указания учителя при работе с ним в отношении порядка действий.

8. По окончании работы приведите в порядок рабочее место.

Порядок проведения эксперимента:

Возьмите по два примерно одинаковых по массе клубня картофеля и яблока. По од-ному из них очистьте, то есть снимите слой покровной ткани ножом.

Измерьте с помощью цифрового датчика влажность воздуха в помещении. Внесите данные о влажности в начале опыта в таблицу (одинаковая для всех образцов).

Раскройте полиэтиленовый пакет и поместите в него первый образец и включенный цифровой датчик относительной влажности воздуха.

Закройте пакет и выдавите из него воздух, а затем герметизируйте пакет, перевязав его резинкой, шпагатом или скотчем.

Через 5 мин отметьте показания датчика и внесите их в таблицу.

Повторите пункты №№ 3—5 для остальных образцов.

Рассчитайте на сколько процентов возросла относительная влажность воздуха в каж-дом пакете.

Обратите внимание!

Если количество датчиков позволяет, можно сделать измерения одновременно во всех четырех пакетах. Если датчиков немного, то целесообразно разделить класс на груп-пы по 4—5 человек на время работы.

Представление результатов наблюдений

Исследуемые образцы	**Относительная влажность воздуха**		
	в начале опыта, мм. рт.ст.	в конце опыта, мм.рт. ст.	изменение, %
Очищенное яблоко			
Очищенный картофель			
Неочищенное яблоко			
Неочищенный картофель			

Выводы:

Сформулируйте выводы по вопросам.

- Какое значение имеют кутикула и пробка в испарении воды растением?
- Какая покровная ткань в большей степени влияет на испарение воды растением?

Лабораторная работа № 6

Обнаружение нитратов в листьях

Теоретическая часть

Азот имеет большое значение в жизни растений. Он входит в состав белковых веществ, липоидов, нуклеиновых кислот, хлорофилла и других важных органических соединений. Азот поступает из почвы в основном в виде нитратов и солей аммония. Соли азотной кислоты (нитраты), поступая в корни растений, восстанавливаются в живых клетках корня до аммиака и, связываясь с кетокислотами, образуют аминокислоты, которые затем могут использоваться на построение белков. Однако часть нитратов с водным током может подниматься в листья. В листьях происходит фотохимическое восстановление нитратов и дельнейшее его включение в синтетические процессы.

Опыт требует подготовки. Половину побегов за день до проведения работы необходи-мо срезать (лишить корневого питания) и поставить в воду на свету (для фитохимическо-го восстановления нитратов). Вторую половину побегов срезают непосредственно перед опытом.

Практическая часть

Цель работы: обнаружить нитраты в листьях растений и определить источник их по-ступления.

***Оборудование и материалы*:** побеги комнатных растений (бальзамина, сингониу-ма или быстрорастущих видов семейства коммелиновые — традесканции, зебрины, сет-креазии), ступка с пестиком, ножницы, воронка, марля или бинт, химический стакан на 50 мл, цифровой датчик концентрации ионов, электрод нитрат-анионов, электрод сравне-ния.

Техника безопасности:

А Перед началом работы освободите рабочее место от посторонних предметов.

А Соблюдайте осторожность при работе с препаровальными иглами, предметными и покровными стёклами во избежание уколов и порезов.

А Не допускайте попадания красителя на кожу, глаза и одежду.

А Соблюдайте правила работы со спиртовкой во избежание ожогов.

А Приступайте к работе только тогда, когда убедитесь в исправности микроскопа. Точно выполняйте указания учителя при работе с ним в отношении порядка действий.

А По окончании работы приведите в порядок рабочее место.

Порядок проведения эксперимента:

Отделите листья от побегов, а затем с помощью ножа на поддоне или специальной дощечке мелко порежьте листовые пластинки и черешки свежесрезанного растения так, чтобы заполнить ступку на две трети.

Размелите образец в ступке до кашицеобразной массы.

Уложите кусок марли, сложенный вдвое на воронку, установленную над стаканом.

Перенесите кашицу на марлю и отожмите её, собрав «узелком» четыре конца мар-

ли.

Если слой растительного сока получился менее 2 см, повторите действия сначала.

Присоедините к датчику ионов Электрод нитрат-анионов и электрод сравнения, а затем подключите датчик к регистратору данных.

Опустите в стакан с соком листьев электроды, произведите пять измерений и внеси-те данные в таблицу.

Повторите действия №№ 1—7 с листьями растения, выдержанного в течение суток на водном питании.

Рассчитайте среднее арифметическое концентрации нитратов для обоих проб сока

Ссравните полученные значения между собой.

Обратите внимание!

Помимо побегов можно использовать листья растений с укороченными побегами (хлорофитум, дримиопсис, нефролепис), а вместо комнатных растений — и приобретен-ную зелень (салат, петрушка, укроп) либо листья сельскохозяйственных растений, прине-сенные учениками.

Для ускорения подготовительной части работы учитель может на глазах класса из-мельчить листья в блендере и раздать ученикам готовую кашицу либо сразу отжатый сок листьев. В этом случае на уроке может быть выполнена вторая лабораторная работа ли-бо исследовано несколько видов растений.

Представление результатов наблюдений

Исследуемые образцы	**Концентрация нитратов, моль/л**					**Сумма, моль/л**	**Среднее, моль/л**
	1	2	3	4	5		
Свежесрезанные листья							
Выдержанные листья							

Выводы:

Сформулируйте выводы по вопросам.

6. Какие источники нитратов для растений вы знаете?

7. Существуют нормы по содержанию нитратов. Опасно ли для человека повышенное содержание нитратов в растениях?

Оценка физиологических резервов сердечно-сосудистой системы Лабораторная работа № 1..

«Измерение артериального давления при помощи цифровой лаборатории Releon Lite”

Цель работы: ознакомиться с методами оценки состояния сердечно-сосудистой си-стемы.

Задачи:

А оценить резервы сердца по определению систолического и минутного объема в по-кое и после физической нагрузки;

А оценить устойчивость к гипоксии, используя пробу с задержкой дыхания;

А оценить состояние кардиореспираторной системы, используя пробу с задержкой дыхания;

А оценить состояние кардиореспираторной системы, используя пробу Кремптона. Теоретическая часть Транспортная роль системы кровообращения имеет важное значение для обмена ве-

ществ и энергии как в покое, так и при двигательной деятельности. Физиологические исследования направлены на выявление закономерностей деятельности сердца и сосудов.

Кровообращение обеспечивает все процессы метаболизма в организме человека и поэтому является компонентом различных функциональных систем, определяющих гомеостаз. Выполняя одну из главных функций — транспортную– сердечно-сосудистая система обеспечивает ритмичное течение физиологических и биохимических процессов в организме человека. К тканям и органам по кровеносным сосудам доставляются все необходимые вещества (белки, углеводы, кислород, витамины, минеральные соли) и отводятся продукты обмена веществ и углекислый газ.

Сердечно-сосудистая система выполняет регуляторную и защитную функции и в содружестве с нервной и гуморальной системами играет важную роль в обеспечении целостности организма. Сосудистая система делится на кровеносную и лимфатическую. Эти системы анатомически и функционально тесно связаны, дополняют друг друга. Крове-носная система состоит из центрального органа кровообращения — сердца, ритмиче-ские сокращения которого дают движение крови по сосудам, и самих сосудов. Лимфати-ческая система состоит из лимфатических сосудов, узлов и протоков.

Важнейшей характеристикой производительности сердца является систолический объём, характеристикой которого является артериальное давление.

Артериальное давление — это давление крови в крупных артериях человека.
Систолический объём- это количество крови, выбрасываемое желудочками сердца при одном сокращении.

Историческая справка:

Артериальное давление впервые было измерено в 1733 году английским естествоис-пытателем St. Hales. Во введенной в артерию лошади стеклянной трубке он зафикси-ровал подъем крови на 8 футов и 3 дюйма выше уровня левого желудочка сердца. В дальнейшем St. Hales неоднократно повторял этот эксперимент на разных животных. Ему удалось измерить давления в периферических артериях и венах и, по-видимому, даже в легочной артерии, поскольку известно, что St. Hales впервые измерил темпера-туру «крови в легких». Должно было пройти около 100 лет, чтобы эксперимент St. Hales нашел применение в практической медицине.

J.L. Poiseuille в 1828 году для прямого измерения давления в артерии животного применил ртутный монометр, а C.Ludwig, соединив его с движущимся барабаном, впервые записал пульсирующую кривую артериального давления (сфигмограмму). Прибор был автором назван кимографом и в течение многих последующих лет служил основным средством для регистрации различных физиологических процессов. С этого времени берут начало сфигмографические методы регистрации гемодинамики.

Различают два показателя артериального давления:

Систолическое (верхнее) артериальное давление (СД) — это уровень давления крови

Омомент максимального сокращения сердца, характеризует состояние миокарда левого желудочка и равняется 100—120 мм рт.ст.

Диастолическое (нижнее) артериальное давление (ДД) — это уровень давления крови

Омомент максимального расслабления сердца, характеризует степень тонуса артериаль-ных стенок и равняется 50—80 мм рт.ст.

Кровяное давление — давление, которое кровь оказывает на стенки кровеносных сосудов, или превышение давления жидкости в кровеносной системе над атмосферным. Выделяют следующие виды кровяного давления: внутрисердечное, капиллярное, венозное.

Артериальное давление измеряется в миллиметрах ртутного столба, сокращенно мм рт.ст. Значение величины артериального давления 120/80 означает, что величина си-столического давления равна 120 мм рт.ст., а величина диастолического артериального давления равна 80 мм рт.ст. Разность между величинами систолического и диастоличе-ского давлений называется пульсовым давлением (ПД). Оно показывает, насколько си-столическое давление превышает диастолическое, что необходимо для открытия полу-лунного клапана аорты во время систолы. В норме пульсовое давление равно 35—55 мм рт.ст.

Величина кровяного давления зависит от трех основных факторов:

4. частоты и силы сердечных сокращений;
5. величины периферического сопротивления, т. е. тонуса стенок сосудов, главным об-разом, артериол и венул;
6. объема циркулирующей крови.

Артериальное давление здорового человека является величиной довольно постоян-ной, однако оно всегда подвергается небольшим колебаниям в зависимости от фаз дея-тельности сердца и дыхания. Кровопотери ведут к снижению кровяного давления, а пере-ливание большого количества крови повышает артериальное давление. Величина давле-ния зависит от возраста. У детей артериальное давление ниже, чем у взрослых, потому что стенки сосудов более эластичны.

Артериальное давление можно измерить с помощью прибора сфигмоманометра (то-нометра).

Современные цифровые полуавтоматические тонометры позволяют ограничиться только набором давления (до звукового сигнала), дальнейший сброс давления, регистра-цию систолического и диастолического давления, иногда — пульса и аритмии, прибор проводит сам.

Автоматические тонометры сами закачивают воздух в манжету, иногда они могут выдавать данные в цифровом виде, для передачи на компьютер или другие приборы.

ПОМОЩЬ УЧИТЕЛЮ

Это интересно:

2. Vierordt использовал сфигмографию для непрямого измерения давления крови у человека. В течении последующих лет кимограф Людвига многократно усовер-шенствовался. На его базе E.J. Marey в 1876 г. изготовил плетизмограф, который позволял непрямым методом определять систолическое и диастолическое артери-альное давление. В последствии этот метод получил название осциллометрическо-го.

G. Gartner в 1899 году создал следующее поколение аппарата для неинвазивного измерения артериального давления и назвал его тонометром. Тремя годами раньше 15 декабря 1896 г. в Туринской газете «GazzettamedicadiTorino» была опубликована статья «Unnuovosfigmomanometro», в которой автор S. Riva-Rocci описал оригинальный метод непрямого измерения артериального давления с помощью ртутного сфигмоманометра своей конструкции. Метод Рива-Роччи был предельно

прост. В велосипедную шину, опоясывающую верхнюю треть плеча и соединенную с ртутным сфигмоманометром, резиновой грушей, нагнетался воздух. Фиксировалось давление, при котором прекращалась пульсация, что соответствовало систолическому давлению. Затем из шины давление постепенно стравливалось. Первые появления пульсации соответствовали диастолическому давлению. Узкая шина создавала много неудобств и нередко извращала результаты исследования.

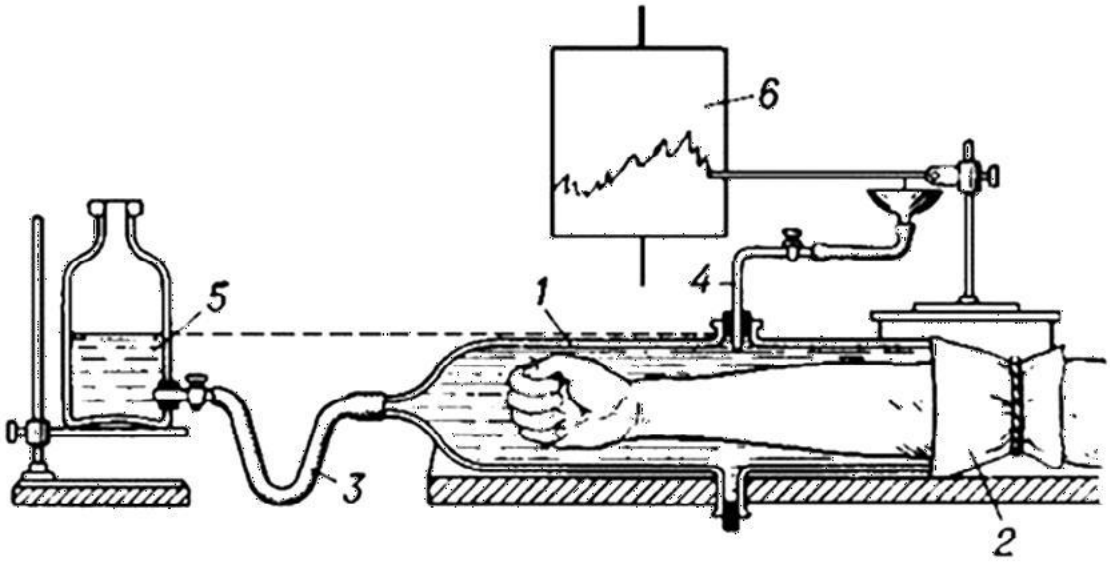


Рис.22. Плетизмограф — аппарат для графического определения колебаний объёма различных членов тела в зависимости главным образом от степени их кровенаполнения: 1 — цилиндр; 2 — резиновая манжетка; 3 — трубка для соединения бутыли с прибором; 4 — трубка для соединения прибора с капсулой Марея; 5 — бутыль для воды; 6 — бара-бан кимографа.



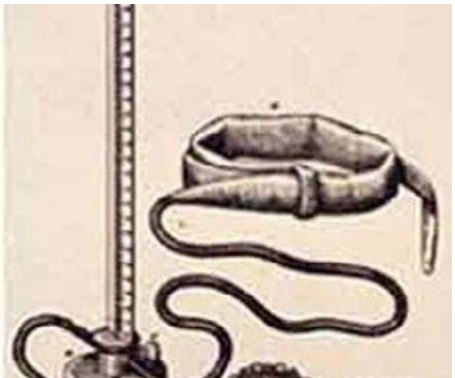


Рис.23. Шипионе Рива-Роччи (1863-1937)

Следующий весьма важный этап в развитии методов измерения артериального давления относится к 1905 году. Военный врач из С.-Петербурга Н.С. Коротков, используя сфигмоманометр Рива-Роччи, предложил аускультативный метод определения уровня систолического и диастолического давления. Метод основан на выслушивании шумов, возникающих при постепенном стравливании воздуха из раздутой манжеты. Давление в манжете, зафиксированное при появление первого шума, соответствовало систолическо-

му давлению, давление, зафиксированное при прекращении шумов — диастолическому давлению.

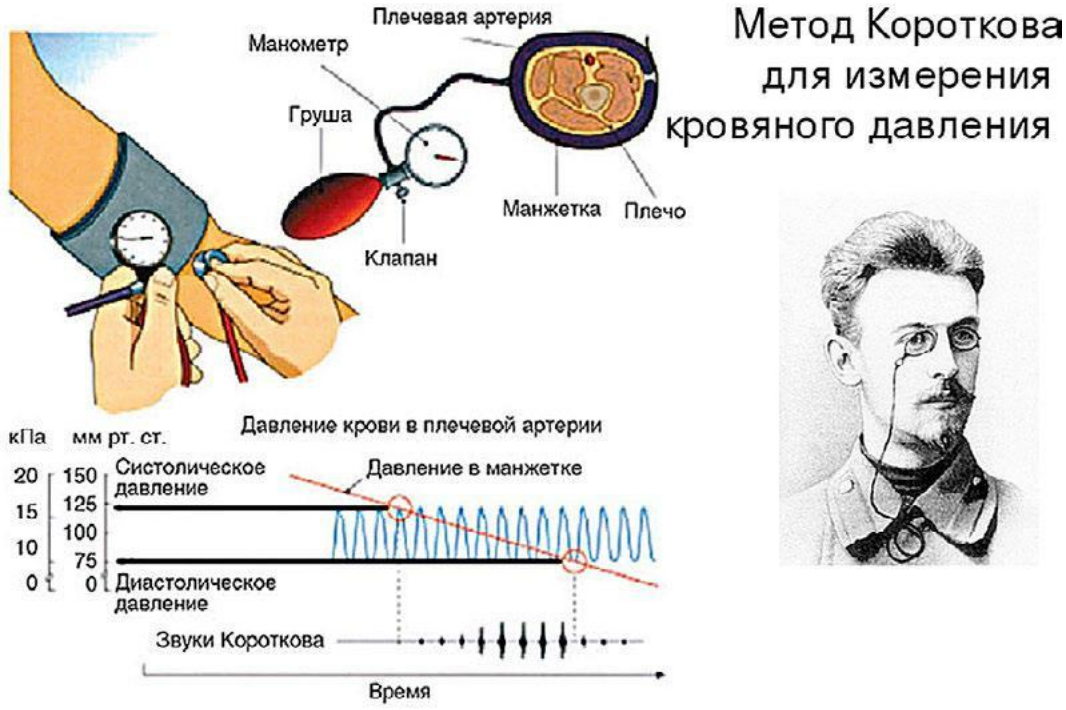


Рис.24. Измерение артериального давления методом Н.С. Короткова

Метод Н.С. Короткова и в настоящее время, спустя 100 лет, является основным мето-дом определения артериального давления в клинической медицине, широко используе-мым во всех странах.

Методика измерения артериального давления по методу Короткова

4. Придать пациенту удобное положение, сидя или лежа. Перед измерением пациент должен отдохнуть в сидячем или лежачем положении в течении нескольких минут.

5. Положить руку пациента в разогнутом положении ладонью вверх, подложив валик под локоть.

6. Наложить манжетку тонометра на обложенное плечо пациента на 2—3 см выше локтевого сгиба так, чтобы между ними проходил 1 палец. Примечание: одежда не долж-на сдавливать плечо выше манжетки.

7. Трубки манжетки обращены вниз.

8. Соединить манометр с манжеткой,

9. Проверить положение стрелки манометра относительно «0»-й отметки шкалы.

10. Определить пальцами пульсацию в локтевой ямке, приложить на это место фонен-доскоп.

11. Закрыть вентиль груши, нагреть воздух в манжетку до исчезновения пульсации в локтевой артерии +20—30 мм рт. ст. (т. е. несколько выше предполагаемого АД).

12. Открыть вентиль, медленно выпускать воздух, выслушивая тоны, следить за показа-ниями манометра.

13. Отметить цифру появления первого удара пульсовой волны, соответствующую си-столическому АД.

9. «Отметить» исчезновение тонов, что соответствует диастолическому АД. Примечание: возможно осложнение тонов, что тоже соответствует диастолическому АД.

10. Выпустить весь воздух из манжетки.

11. Повторить процедуру через 5 минут.

ПОМОЩЬ УЧИТЕЛЮ

Это интересно:

Повышение давления на каждые 10 мм рт. ст. увеличивает риск развития сердеч-но-сосудистых заболеваний на 30%. У людей с повышенным давлением в 7 раз чаще развиваются нарушения мозгового кровообращения (инсульты), в 4 раза чаще — ишемическая болезнь сердца, в 2 раза чаще поражение сосудов ног. Именно с измерения артериального давления необходимо начинать поиск причины таких частых проявлений дискомфорта, как головная боль, слабость, го-ловокружение. Во многих случаях за давлением необходим постоянный контроль, и измерения следует проводить по нескольку раз в день.

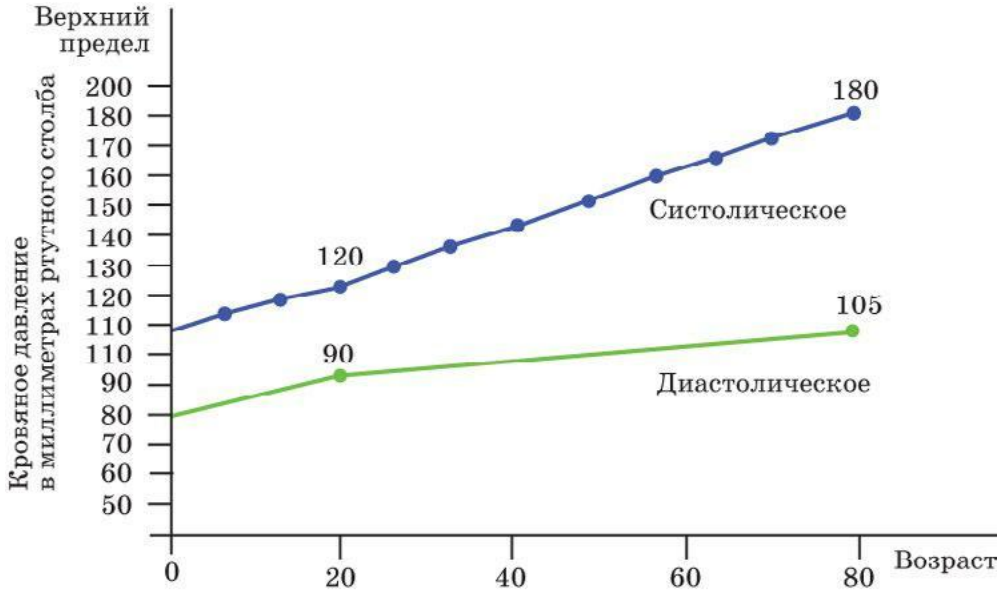


Рис. 25. График изменения кровяного давления с возрастом

Систолическое (S) АД	Диастолическое (D) АД	Оценка уровня АД
Меньше 120	Меньше 80	Оптимальное
120—129	80—84	Нормальное
130—139	85—89	Высокое нормальное
140—159	90—99	1-я степень АГ*
160—179	100—109	2-я степень АГ
180 и выше	110 и выше	3-я степень АГ

Рис. 26. Классификация повышенного давления (артериальной гипертензии (АГ))

Артериальная гипертензия — стойкое повышение артериального давления от 140/90

2. рт. ст. и выше.

Артериальная гипотонзия — стойкое или регулярное понижение *артериального* давления ниже 100/60 мм. рт. ст.

Лабораторная работа №1

«Измерение артериального давления при помощи цифровой лаборатории Releon Lite».

Цель работы : Провести измерения кровяного давления.

Задачи:

6. Изучить график измерения кровяного давления.

7. Определить значение систолического и диастолического давления.

Материалы и оборудование: цифровая лаборатория *Releon Lite*, (датчик артериаль ного давления) манжетка с грушей для нагнетания воздуха.

Планшет или персональный компьютер с программным обеспечением.

Техника безопасности:

6. Перед началом работы освободите рабочее место от посторонних предметов.

7. Точно выполняет указания учителя биологии при работе с электронным оборудова-нием в отношении соблюдения порядка действий.

8. Приступать к работе только тогда, когда учение убедился в исправности оборудования.

9. Учащийся не берёт без разрешения учителя биологии микроскоп, препараты и дру-гое оборудование с других рабочих мест, не встаёт с рабочего места и не ходит по каби-нету во время эксперимента.

10. По окончании работы ученик приводит своё рабочее место в порядок.

Порядок проведения эксперимента:

Наложите манжету на плечо. Предварительно снимите плотную одежду.

Вставьте воздушную трубку в воздушное гнездо прибора (датчик артериального давления *Releon Lite*.

Просуньте руку в манжету.

Сядьте прямо, руку расположите на столе, манжета должна быть расположена на уровне сердца.

Запустите программу *Releon Lite*.

Нажмите на кнопку «Старт».

Нагнетайте воздух в манжетку до момента, когда на левой панели программы не появиться надпись «достаточно накачано» или прозвучит сигнал.

Плавно спускайте воздух, открыв винт.

На левой панели программы должна появится информация о давлении и пульсе., а

5. центре –график.

Интервал времени между измерениями артериального давления зависит от постав-ленных задач, возраста пациента, наличия аритмии и других факторов.

При необходимости выполнения серии из 2—3 повторных измерений интервал време-ни между ними должен составлять не менее 15 секунд. В этом случае регистрируется средняя величина этих измерений.

Разница в давлении на руках может быть весьма существенной, поэтому рекомен-дуется проводить измерение на руке с более высокими значениями артериального давления.

Зафиксировать результаты исследования в протокол:

Показатель	Результат

СД

ДД

ПД

Норма СД (по формулам)

Норма ДД (по формулам)

СД (систолические давление) — показатель величины максимального артериального давления;

5. (диастолическое давление) — показатель величины минимального артериального давления;

ПД —пульсовое давление.

Величину пульсового давления рассчитывают, вычитая из величины систолического давления величину диастолического.

Для определения должной индивидуальной нормы артериального давления могут быть использованы следующие зависимости:

У мужчин — СД = 109 + 0,5Х + 0,1 У, ДД=74+0,1Х + 0,15 У

У женщин — СД = 102 + 0,7 Х + 0,15 У, ДД = 78 + 0,17 Х+0,15У

где Х — возраст, года. У — масса тела, кг.

АД_____

Выводы:

Сформулируйте выводы по вопросам.

12. Что такое артериальное давление?

13. В чем сущность методики измерения артериального давления по методу Ко-роткова?

14. Что такое пульсовое давление?

Лабораторная работа № 2

«Функциональные пробы на реактивность сердечно- сосудистой системы»

Теоретическая часть

Синхронная регистрация различных внешних проявлений деятельности ССС (сердечно сосудистой системы) при проведении различных функциональных проб расширяет диагностические возможности в анализе работы этой важной системы организма. Реакции гемодинамики на функциональные нагрузки можно разделить на три основные типа:

- адекватный с умеренным учащением пульса не более 50 % к исходному уровню, увеличением систолического АД до 30 % при незначительных колебаниях диасто-лического АД и восстановлением в течение 3—5 мин;
- неадекватный с чрезмерным увеличением показателей пульса и АД и задержкой восстановления более пяти минут;
- парадоксальный тип реакции, не соответствующий энергетическим потребностям, с колебаниями показателей менее 10 % к исходному уровню.

Практическая часть

Цель работы*:* оценить реактивность сердечно-сосудистой системы и тип гемодина-мики на функциональные нагрузки.

Материалы и оборудование: цифровая лаборатория *Relab* (датчик артериального давления) манжетка с грушей для нагнетания воздуха.

Планшет или персональный компьютер с программным обеспечением.

Техника безопасности *(* смотреть инструкция в работе №*1)*

Порядок проведения эксперимента:

и Провести измерение АД и ЧСС в покое и после физической нагрузки (20 приседа-ния за 30 секунд) с интервалом в 1 минуту.

и Наложите манжету на плечо. Предварительно снимите плотную одежду.

и Вставьте воздушную трубку в воздушное гнездо прибора (датчик артериального давления *Relab*).

и Просуньте руку в манжету.

и Сядьте прямо, руку расположите на столе, манжета должна находиться на уровне сердца.

и Запустите программу *Relab* и нажмите на кнопку старт

и Нагнетайте воздух в манжетку до момента, когда на левой панели программы не появиться надпись «достаточно накачано» или прозвучит сигнал.

и Плавно спускайте воздух, открыв винт.

и На левой панели программы должна появится информация о давлении и пульсе.

и Зафиксировать результаты исследования в протокол.

и Сделать вывод.

Протокол выполнения работы

Состояние	**АД**	**ЧСС**
В покое		ЧСС1 .....
После 20 приседаний		ЧСС2.....

Для оценки тренированности ССС к выполнению физической нагрузки могут исполь-зоваться такие показатели, как коэффициент выносливости (КВ)

КВ = (ЧСС / ПД)•10

и и показатель качества реакции (ПКР):
ПКР = (ПД2 — ПД1)/(ЧСС2 — ЧСС1),

и где

ПД1 и ЧСС1 — пульсовое давление и пульс до нагрузки;

ПД2 и ЧСС2 — пульсовое давление и пульс после нагрузки.

Протокол выполнения работы

Результаты исследования ССС на функциональную реактивность

Показатели	**Исходные данные**	**Время отдыха, мин**										
		20 приседаний			15 сек бег				3-х мин бег			
		1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	4
ЧСС												
АД макс												
АД мин												

Лабораторная работа № 3.

Измерение артериального давления. Определение систолического и минутного объемов крови расчетным методом

Теоретическая часть

При каждом сокращении сердца в артерии выбрасывается определенное количество крови, которое называют систолическим или ударным объемом крови (СОК или УОК).

Сердце, выбрасывая кровь в аорту и лёгочную артерию во время систолы, создаёт в них давление, необходимое для продвижения крови по всему сосудистому руслу. Сво-бодному передвижению крови по сосудам препятствует ряд факторов: сопротивление пе-риферических сосудов, трение частиц крови о стенки сосудов.

Величина кровяного давления зависит главным образом от систолического объема крови и диаметра сосудов. В свою очередь систолический объем крови зависит от силы сокращений сердца: чем сильнее сокращение, тем больше объем выбрасываемой крови. Поэтому давление в артериях будет тем выше, чем сильнее сокращение сердца.

Кровяное давление неодинаково в разных участках сосудистого русла. Самая большая величина кровяного давления в аорте, несколько меньше — в крупных артериях. Кровяное давление по мере удаления сосудов от сердца постепенно снижается: его величина тем меньше, чем дальше сосуд от артериального отдела сердца и чем ближе он к венозному. В полых венах оно иногда становится даже ниже атмосферного.

Давление в артериях неодинаково в различных фазах сердечного цикла. Оно наи-большее во время систолы и называется систолическим или максимальным давлением. В состоянии покоя у взрослого человека систолическое давление в плечевой артерии в среднем составляет 120 мм рт. ст. Во время диастолы давление крови наименьшее, оно называется диастолическим или минимальным давлением. В среднем в плечевой артерии оно составляет 70 мм. рт. ст.

Разница между систолическим и диастолическим давлением получила название пуль-сового давления. Оно является важным показателем функционального состояния сер-дечно-сосудистой системы.

2. человека можно определить величину систолического и диастолического давления методом Короткова при помощи ртутного или пружинного манометра либо используя цифровые лаборатории. (датчик давления) Зная величину систолического (СД), диасто-лического (ДД) и пульсового (ПД)давления крови, ЧСС**,** можно по формуле рассчитать величину систолического (в мл) и минутного (в л) объемов крови у человека.

Широкое применение получила формула Старра:

$$СО = \frac{[(100 + 0{,}5 \times ПД) — (0{,}6 \times ДД)] — 0{,}6 \times В}{\quad\quad\quad\quad},$$

где СО — систолический объём; ПД — пульсовое давление; ДД — диастолическое дав-ление; В — возраст испытуемого.

Установлено, что расчётные величины СО, полученные с помощью этой формулы, хо-рошо совпадают с данными, полученными классическими методами.

Минутный объём крови рассчитывается по формуле:

$$МОК = СО \times ЧСС,$$

где МОК — минутный объём крови; СО — систолический объем; ЧСС — частота сердеч-ных сокращений.

Практическая часть

Цель работы: рассчитать минутный и систолический объем крови по частоте сердеч-ных сокращений.

Объект исследований: человек.

Оборудование: цифровая лаборатория, датчик артериального давления.

Техника безопасности (инструкция в работе №1).

Порядок проведения эксперимента:

5. Ознакомьтесь с устройством прибора, применяемого для измерения кровяного дав-ления.

6. Обнажите левую руку испытуемого. Оберните манжету плотно вокруг середины пле-ча испытуемого так, чтобы ее нижний край находился на 2,5–3 см выше локтевого сгиба.

7. К манжетке подключите датчик артериального давления

8. Включите на ПК или планшете программу для измерения артериального давления и запустите ее.

9. Нагнетайте воздух в манжету до тех пор, пока на левом поле экрана не появиться запись «Достаточно» или прозвучит звуковой сигнал.

Показатели	**В норме**	**У испытуемого**
ЧСС, уд./мин	60—80	
Систолическое давление, мм рт.ст.	90—130	
Диастолическое давление, мм рт.ст.	60—85	

Пульсовое давление, мм рт.ст.		
Систолический объём, мл	70—80	
Минутный объём крови, л	4,24—5,3	

А Медленно выпустите воздух из манжеты. Снижая давление в манжете, внимательно следите за данными на экране.

А Появиться величина максимального (систолического) давления, т.е. в этот момент только во время систолы кровь проталкивается через сдавленный участок сосуда и мини-мальное (диастолическое) давление.

А Определите систолический и минутный объемы крови расчетными методами по формуле Старра.

Рекомендации к оформлению результатов работы: полученные данные зане-сите в таблицу.

Выводы и обсуждение результатов работы: сравните полученные результаты с нормальными величинами. Объясните происхождение систолического и диастолического АД

Лабораторная работа № 4..

«Определение минутного объёма кровообращения косвенным методом в покое и после физической нагрузки»

Цель работы: Ознакомиться с методикой определения МОК

Теоретическая часть

Минутный объём кровообращения (МОК) является одним из главных показателен функции сердечно-сосудистой системы. Методы определения МОК могут быть разделены на прямые (Фика, Гролльмана. Стюарта-Гамильтона, термодиллюции и пр.) и непрямые (Старра, сфигмографический, баллистографический).

Большое распространение получил метод Старра (1954). Этот математический метод определения МОК заключается в расчетах по специальным эмпирическим формулам. У испытуемого определяют артериальное давление и частоту пульса (используя цифровую лабораторию). Затем по формуле определяют систолический (ударный) объем крови (СОК):

$$СОК = 100 + 0{,}5\ ПД — 0{,}6\ ДД — 0{,}6\ В$$

, где ПД — пульсовое давление (мм, рт. ст.);

В — диастолическое давление (в мм. рт. ст.); В — возраст (в годах).

После определения систолического объема легко рассчитать МОК -Минутный объем кровообращения по формуле:

МОК = СО х ЧП, где ЧП — частота пульса.

1. здоровых людей величина МОК подвержена значительным колебаниям, связанным и полом, возрастом, весом и ростом, а также с характером деятельности.

Изменение частоты сердечных сокращений и кровяного давления при физической ра-боте различной тяжести.

Техника безопасности (инструкция в работе №1).

Порядок проведения эксперимента:

и Провести измерение АД и ЧСС в покое и после физической нагрузки (10 и 20 при-седания за 30 секунд) с интервалом в 1 минуту.

и Наложите манжету на плечо. Предварительно снимите плотную одежду.

и Вставьте воздушную трубку в воздушное гнездо прибора (датчик артериального давления *Relab*).

и Просуньте руку в манжету.

и Сядьте прямо, руку расположите на столе, манжета должна находиться на уровне сердца.

и Запустите программу *Relab* и нажмите на кнопку старт.

и Нагнетайте воздух в манжетку до момента, когда на левой панели программы не появиться надпись «достаточно накачано».

и Плавно спускайте воздух, открыв винт.

и На левой панели программы должна появится информация о давлении и пульсе.

и Зафиксировать результаты исследования в протокол.

и Сделать вывод.

Рекомендации по оформлению протокола работы

Полученные данные занесите в таблицу. Сделайте заключение об изменении СО и МОК после физической нагрузки. В случае увеличения МОК ответьте на вопрос: «За счёт чего происходит возрастание данного показателя после 10 приседаний и после 20».

Протокол лабораторной работы

«Изменение частоты сердечных сокращений и кровяного давления при физической работе различной тяжести»

Показатели	Покой	После	После
		10 приседаний	20 приседаний
Частота сердечных со кращений (ЧСС)			
Систолическое давление			
Диастолическое давление			
Пульсовое давление			
Систолический объем крови			
Минутный объем крови			

2. условиях основного обмена МОК у здоровых люден равен 3,5—5 л в минуту, при этом отклонения не превышают ± 10% от должной величины минутного объёма кровооб-ращения (ДМОК). У людей с различными заболеваниями отклонения МОК в покое как в ту, так и в другую сторону выражены в большей степени, чем у здоровых.

Пользуясь методом Старра, определить МОК после физической нагрузки (20 глубоких приседаний за 30 секунд) и сравнить его величину с МОК в покое. Пульс и артериальное давление определять каждые 30 секунд после нагрузки и течение 6-ти минут. Затем, рас-считав МОК по полученным данным, вычертить кривую динамики МОК после нагрузки. Сделайте вывод:

Сформулируйте выводы.

Темы индивидуального проекта:

«Сравнение МОК у школьников с различными группами здоровья».

«Зависимость МОК у разных возрастных групп».

Контрольные вопросы:

5. Что такое кровяное давление?
6. Дать определение артериальное давление?
7. От чего зависит артериальное давление?
8. Перечислить приборы, позволяющие определить кровяное давление. Что обозначает показание прибора 120/90?
9. Дать определение систоле и диастоле.
10. От чего зависит интервал времени между измерениями артериального давле-ния?
11. В чем измеряется давление?
12. Что означает термин диастолическое давление?
13. Каким болезням соответствуют давления выше 140/90 и ниже 90/50?
14. Дать определение пульсовой волны.
15. Что такое СО? МОК?

Задание1:

5) организме человека кровь течет по сосудам связывает каждый орган и каждую клет-ку тела между собой. Она разносит питательные вещества, которые получила из пищи в органах пищеварения. От лёгких кровь доставляет к клеткам кислород, а забирает угле-кислый газ, вредные отработанные вещества. Она поддерживает постоянную температу-ру тела и защищает организм от вредных микробов. Сердце — удивительный и надежный мотор, насос, который работает в течении всей жизни (до 100—150 лет), без остановки и «ремонта» .

ВопросN°1

6) чем причина такой неутомимости работоспособности сердца и его мышц?

Вопрос № 2

Сколько литров крови перекачивает сердце человека за 1 час и за 1сутки, если оно сокращается в среднем 75 раз в мин., выбрасывая при каждом сокращении из двух желу-дочков 150см^3 крови?

Задание 2:

Представьте ритмичную работу сердца 80-летнего человека (которая представлена на схеме) и, исходя из продолжительности фаз сердечного цикла, определите, сколько лет из 80 у него:

5) отдыхали мышцы желудков сердца;

6) отдыхали мышцы предсердий;

7) были закрыты створчатые клапаны;

8) были закрыты полулунные клапаны.



Рис.26. Сердечный цикл

Задание 3:

При жаре и волнении кожа краснеет, на холоде и при испуге — бледнеет. *Вопрос:* Почему?

Задание 4:

в известном опыте итальянского ученого Моссо человека кладут на горизонтальную платформу очень чувствительных весов и уравновешиванию их. Стоит испытуемому несколько раз пошевелить пальцами ног, как стрелка прибора покажет, что сторона плат-формы, где лежат ноги опустилась. А при решении им сложной математической задачи опустится другой конец платформы как на рисунке.



Рис.27. Опыт Моссо

Вопрос:

Как и в зависимости от чего изменяется снабжение кровью?

Задания на функциональную грамотность Задание1.

• значительной части пациентов с повышенным артериальным давлением такое со-стояние организма обусловлено измерением давления на приеме у врача. Оно даже получило специальное название — «гипертензия белых халатов» или «синдром белых халатов». Повышение давления в данном случае связывают со стрессом от посещения больницы, тогда как измерение в домашних условиях или с помощью периодического контроля размещаемым на теле автоматическим устройством показывает, что давле-ние в норме. Подверженность связанным заболеваниям у таких пациентов меньше, чем у постоянных гипертоников, но больше, чем у обычных людей. Стоит добавить, что существует и обратный феномен, так называемая

маскированная гипертензия, когда у человека давление постоянно повышено, но при больничном измерении при-ходит в норму.

Вопрос 1.

Что такое маскированная гипертензия?

1. Постоянно повышенное артериальное давления.

2. Повышенное давление, а при измерении оно приходит в норму.

3. Нормальное артериальное давление, а при виде врача оно повышается

4. Постоянно пониженное артериальное давление. *Вопрос 2.*

Какие характеристики относятся к гипертонии?

1. Повышение кровяного давления.

2. Понижение кровяного давление

3. Увеличивается просвет кровеносных сосудов.

4. Сужается просвет кровеносных сосудов. *Вопрос 3.*

Как известно рабочее кровяное давление у каждого человека индивидуально, но средний показатель составляет 120\80уд\мин.

Если у человека рабочее давление составляет 120\80, то при понижении будут на-блюдаться следующие признаки:

Головная боль	**Да /Нет**
Слабость	Да /Нет
Повышенная работоспособность	Да /Нет
Усиление внимания	Да /Нет
Признаки не изменяются	Да /Нет

Вопрос 4.

Как известно стрессы развивают множество заболеваний, в том числе связанные и с изменение кровяного давления.

Найдите заболевания связанные с изменением давления:

Инфаркт	**Да /Нет**
Гипертония	Да /Нет
Энурез	Да /Нет
Гипотония	Да /Нет
Гиподинамия	Да /Нет
Гипертензия	

Вопрос 5.

Выберите признаки характерные для такого заболевание как гипертония:

- пульсирующая головная боль;
- головокружение;
- покраснение лица;
- пониженная утомляемость;
- повышенная утомляемость;
- слабость;
- мелькание мушек перед глазами;
- одышка, которая при нагрузках усиливается;
- отеки;
- потливость;
- сухость рук и ног;
- онемение рук и ног;
- боль за грудиной;
- бессонница;
- раздражительность;
- постоянное чувство тревоги, беспокойство.

Задание 2.

Сердечно-сосудистые заболевания

• курильщиков после каждой выкуренной сигареты наблюдается сужение сосудов, длящееся 30 минут. Поэтому у систематически курящего человека сосуды почти непре-рывно находятся в суженном состоянии.

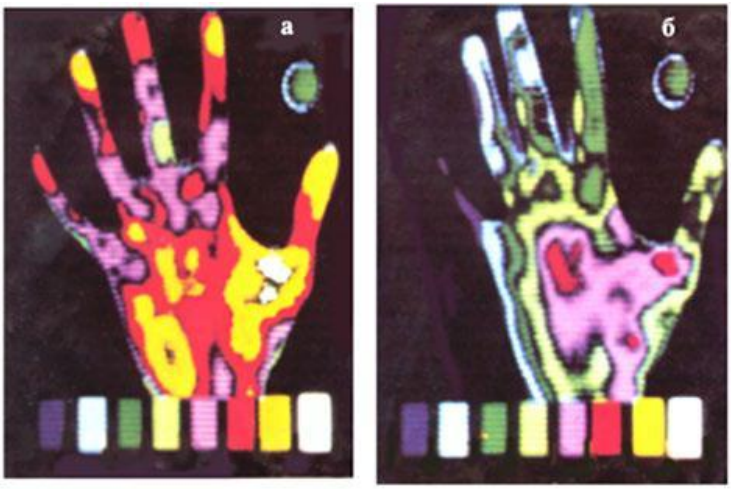


Рис.28. Теплофотография руки курильщика

Вопрос1.:

На какой теплофотографии изображены руки курильщика?

Вопрос 2:

При употреблении алкоголя и курения у человека нарушается работа внутренних ор-ганов. К чему приводит каждая выкуренная сигарета?

Обведите «Да» или «Нет» в каждой строке.

К чему приводит каждая выкуренная сигарета?	Да или Нет
Увеличивает работу сердца по проталкиванию крови	Да/**Нет**
Нарушение теплоотдачи	**Да**/Нет
Расширение кровеносных сосудов	Да/**Нет**

Вопрос 3:

Сужение сосудов — причина заболевания курильщиков «перемежающейся хромо-той», которая сопровождается сильной болью во время ходьбы.

- каким последствиям приводит сужение сосудов?

1. Потере трудоспособности на длительное время

2. Инвалидности

3. Приступы боли

4. Никаких нарушений не наблюдается. *Вопрос 4:*

Выберите правильные утверждения.

1. Постоянные занятия физическим трудом и физической культурой способствуют развитию и укреплению сердечной мышцы.

- Никотин вызывает сужение кровеносных сосудов.
- «Перемежающаяся хромота» — это результат неправильного питания.
- Алкогольные напитки, в том числе и пиво, нарушают кровообращение.

5. Гиподинамия никак не сказывается на работу сердца и сосудов.

- При выкуривании сигарет успокаиваются нервы, снимается стресс.
- Никотин снижает свёртываемость крови.

3. При физической работе увеличивается объем крови, протекающей через сердеч-ную мышцу.

4. Сердечный приступ может быть смертельным, если обширный участок сердечной мышцы лишен кислорода.

5. Образ жизни не влияет на продолжительность жизни человека.

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ АРТЕРИАЛЬНОГО ПУЛЬСА

(НА ЛУЧЕВОЙ АРТЕРИИ)

Используя функциональные тесты с подсчетом частоты сердечных сокращений (ЧСС), можно получить важные сведения о функциональном состоянии сердечно-сосудистой си-стемы. Например, определить влияние физических упражнений на организм, что суще-ственно помогает в дозировании физической нагрузки, её индивидуализации и оптималь-ности.

Пульс различают артериальный, капиллярный и венозный.

Наибольшее практическое значение для диагностики различных патологических со-стояний имеет артериальный пульс.

Существует несколько способов определения пульса, наиболее простой из них — пальпаторный. Заключается он в прощупывании и подсчёте пульсовых волн.

Пальпация (от лат. palpatio —ощупывание) —клинический метод исследования при помощи осязания с целью изучения физических свойств и чувствительности тканей и ор-ганов, топографических соотношений между ними и обнаружения некоторых функцио-нальных явлений в организме (температуры кожи, пульсации сосудов, перистальтики ки-шечника и др.).

Определяют пульс на сонной, височной и других доступных для пальпации артериях. Как правило, пульс определяют на лучевой артерии у начала основания большого паль-ца, для чего пальцы (второй, третий и четвёртый) ставятся чуть выше лучезапястного су-става, артерия нащупывается и прижимается к кости (*рис. 29*).

Это интересно:

Врачеватели древнего Китая, обследуя больного, изучали пульс не менее чем в девяти точках и различали до 28 видов пульса. В средние века метод пульсовой диагностики проник на территорию Средней Азии: теоретическое обоснование

исследования пульса в «Каноне медицины» выдающегося врача средневекового Востока Ибн Сины (980-1037 гг.) во многом сходно с положениями древней китайской медицины.

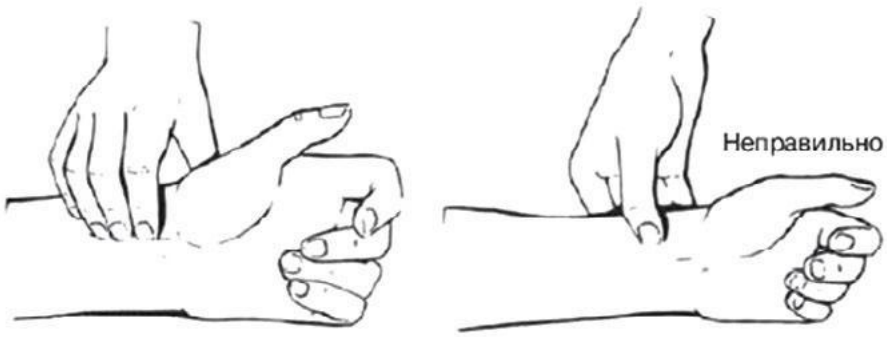


Рис. 29. Исследование пульса: правильное и неправильное положение пальцев (по А. Фогель и Г. Водрашке, 2000)

Артериальный пульс — это ритмичные колебания стенокартерий, обусловленные вы-бросом крови из сердца в артериальную систему и изменением в ней давления в течение сокращения (систолы) и расслабления (диастолы).

При исследовании пульса определяют его основные физиологические показатели (ха-рактеристики):

8. ритм
9. частоту
10. напряжение
11. наполнение
12. форму (пульсовой волны).

Ритмичность пульса обусловлено распространением колебаний сокращения сердца через равные промежутки времени. При расстройствах сердечного ритма пульсовые вол-ны следуют через неодинаковые промежутки времени и пульс становится неритмичным.

Это интересно:

в норме может встречаться так называемая «дыхательная аритмия», при которой ча-стота пульса возрастает на вдохе и уменьшается при выдохе. Дыхательная аритмия чаще встречается у молодых людей, а у взрослых возникает как ответ сердца на стрессовые факторы, на физическую нагрузку, а также при длительном физическом или умственном переутомлении.

Какие причины могут объяснить данное явление?

Ответ:

Возникновение дыхательной аритмии обусловлено анатомической близостью легких и сердца, а также влиянием нервно-гуморальных факторов.

Частота пульса в физиологических условиях покоясоответствует частоте сердечных сокращений и равна 60—90 сокращений в минуту. Частота пульса подвержена довольно значительным колебаниям в зависимости от возраста, пола, роста и других факторов.

Это интересно:

В женщин пульс несколько чаще, чем у мужчин. У высокого человека пульс обычно реже, чем у низкого роста. У людей пожилого возраста (старше 60 лет) и у детей пульс чаще, чем у взрослых лиц.

Увеличение частоты сердечных сокращений (ЧСС) больше 90 в минуту называется тахикардией (др.-греч. — быстрый и — сердце). В физиологических услови-ях частый пульс наблюдается при физических и психологических нагрузках.

Частота сердечных сокращений менее 60 в минуту называется брадикардией (др.-греч. — медленный и — сердце). Данное состояние характерно во время сна, у физически тренированных людей.



Рис. 30. ЭКГ признаки нарушения ЧСС

Напряжение пульса определяется той силой, которую нужно приложить исследующему для полного сдавления пульсирующей артерии. Это свойство пульса зависит от величины систолического артериального давления и тонуса артериальной стенки. Чем выше давление, тем труднее сжать артерию, — такой пульс называется напряжённым, или твердым. При низком давлении артерия легко сжимается — пульс мягкий.

Наполнение пульса отражает наполнение исследуемой артерии кровью по высоте подъема артериальной стенки. Данный показатель зависит от величины ударного объема, общего количества крови в организме и её распределения. Различают пульс хорошего наполнения или полный, и плохого наполнения или пустой (слабый, нитевидный).

Лабораторная работа № 5..

«Определение основных характеристик артериального пульса на лучевой артерии»..

Цель работы:ознакомиться с общими закономерностями функционирования сердечно-сосудистой системы, научиться пальпаторному методу исследования пульса.

Материалы и оборудование: секундомер, часы со стрелкой.

Порядок проведения эксперимента:

В Придать исследуемому удобное положение, сидя или лежа. Охватить одновременно кисти пациента пальцами своих рук выше лучезапястного сустава так, чтобы 2, 3 и 4-й пальцы находились над лучевой артерией (2-й палец у основания большого пальца).

В Сравнить колебания стенок артерий на правой и левой руках. Провести подсчет пульсовых волн на той артерии, где они лучше выражены в течении 60 секунд.

В Оценить интервалы между пульсовыми волнами.

В Оценить наполнение пульса.

В Сдавить левую артерию до исчезновения пульса и оценить напряжение пульса. По наполнению и напряжению определить величину пульса.

В Зафиксировать результаты исследования в протокол.

В Сделать вывод.

Свойство пульса	Норма	Варианты отклонения	Данные измерений
Ритм	Ритмичный	Аритмичный	

Частота	60—90	Редкий/Частый	
Наполнение	Хорошее	Слабое	
Напряжение	Умеренное	Мягкий/Твёрдый	
Форма	Нормальная	Быстрый/Медленный	

Вывод:

При замере пульс у испытуемого _____.

Ответ:

- норме, имеются нарушения ритмичности, частоты, напряжения, наполнения, формы пульсовой волны

Лабораторная работа № 6..

«Определение функционального состояния сердечно-сосудистой системы»

Цель работы: оценить функциональные резервы сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку.

Материалы и оборудование: цифровая лаборатория, датчик ЧСС.

Порядок проведения эксперимента:

12. Определить пульс в покое (ЧСС 1) за 1 минуту.
13. Сделать 20 приседаний за 30 сек.
14. Повторно измерить пульс (ЧСС 2).
15. Рассчитать коэффициент тренированности (К) по формуле:

$$= \frac{(ЧСС2 - ЧСС1)}{ЧСС1} \cdot 100\%$$

16. Сравнить полученный результат с табличными данными. Сделать вывод.
17. Уровень тренированности сердечно-сосудистой системы (по Янкевич, 1975 г.).

Коэффициент тренированности -К,%	**Уровень тренированности**
25 и менее	Отличный
26—50	Хороший
51—75	Посредственный
76—99	Плохой

Лабораторная работа № 7..

«Определение энергозатрат по состоянию сердечных сокращений»

известной поговорке «движение — это жизнь» заключен главный принцип здорового бытия тела. Польза физической активности для сердечно-сосудистой системы не вызывает сомнений ни у врачей, ни у спортсменов, ни у обычных людей. Но как определить собственную норму интенсивности физических нагрузок, чтобы не нанести вреда сердцу

4. организму в целом?

Кардиологи и специалисты спортивной медицины рекомендуют ориентироваться на норму пульса, измеряемую при физических нагрузках. Обычно, если ЧСС во время тре-нировок превышает норму, нагрузки считаются чрезмерными, а если не дотягивает до нормы — недостаточными. Но есть и физиологические особенности организма, влияю-щие на частоту сокращений сердца.

Почему частота сердцебиения увеличивается?

Все органы и ткани живого организма нуждаются в насыщении питательными веществами и кислородом. Именно на этой потребности держится работа сердечно-сосудистой системы — качаемая сердцем кровь насыщает органы кислородом, и возвращается

и легкие, где происходит газообмен. В состоянии покоя это происходит при ЧСС от 50 (у тренированных людей) до 80—90 ударов в минуту.

При активном движении потребность всех органов в кислороде резко возрастает. Вот почему частота пульса увеличивается после физической нагрузки.

Сердце получает сигнал о необходимости получения большей порции кислорода и начинает работать в ускоренном темпе, чтобы обеспечить подачу нужного объема кислорода.



Рис.31 Измерение пульса

Чтобы узнать, правильно ли работает сердце и адекватные ли нагрузки получает, необходимо учитывать норму частоты пульса после разных физических нагрузок.

Значения нормы могут различаться в зависимости от физической подготовки и воз-раста человека, поэтому для ее определения используется формула максимального пуль-са: 220 минус количество полных лет, так называемая формула Хаскеля-Фокса. От полу-ченного значения и будет вычисляться норма частоты сердцебиений для разных видов нагрузок, или тренировочных зон.

Ходьба — одно из самых физиологичных состояний человека, с ходьбы на месте при-нято начинать утреннюю гимнастику в качестве разминки. Для этой тренировочной зо-ны — при ходьбе — существует норма пульса, равная 50—60% от максимального значе-ния.

Вычислим для примера норму ЧСС для 30-летнего человека:

5. Определим максимальное значение ЧСС по формуле: 220 — 30 = 190 (уд/мин).

6. Узнаем, сколько ударов составляют 50% от максимального: 190 х 0,5 = 95.

7. Таким же способом — 60% от максимального: 190 х 0,6 = 114 ударов.

Получим нормальный пульс при ходьбе для 30-летних в пределах от 95 до 114 ударов в минуту.

При кардиотренировке нормы сердца имеют свой диапозон. Особой популярностью среди людей среднего возраста пользуются занятия кардио, или кардиотренировки, то есть тренировки для сердца. Задача таких тренировок — укрепить и немного увеличить сердечную мышцу, за счет чего увеличить и объем сердечного выброса. В результате сердце научится работать медленнее, но намного эффективней**..**

Норма пульса при кардио вычисляется как 60—70% от максимального значения. При-мер расчета пульса для кардиотренировок 40-летнему человеку:

- Максимальное значение: 220 — 40 = 180.
- Допустимые 70%: 180 х 0,7 = 126.
- Допустимые 80%: 180 х 0,8 = 144.

Полученные пределы нормы пульса вовремя кардиотренировок для 40-летних лю-дей — от 126 до 144 ударов в минуту.



Рис.32. Бег

Отлично укрепляет сердечную мышцу неспешный бег. Норма ЧСС для этой трениро-вочной зоны рассчитывается как 70—80% от максимального пульса:

9. Максимальная ЧСС: 220 — 20 = 200 (для 20-летних).
10. Оптимально допустимая при беге: 200 х 0,7 = 140.
11. Максимально допустимая при беге: 200 х 0,8 = 160.

5. итоге норма пульса при беге для 20-летних составит от 140 до 160 ударов в минуту.
Существует такое понятие, как зона сжигания жира (ЗСЖ), представляющая собой

нагрузки, при которых происходит максимальное сжигание жировых отложений — до 85% калорий. Как ни покажется странным, это происходит при тренировках, соответству-ющих интенсивности кардио. Объясняется это тем, что при более высоких нагрузках ор-ганизм не успевает окислять жиры, поэтому источником энергии становится мышечный гликоген, и сжигаются не жировые отложения, а мышечная масса.

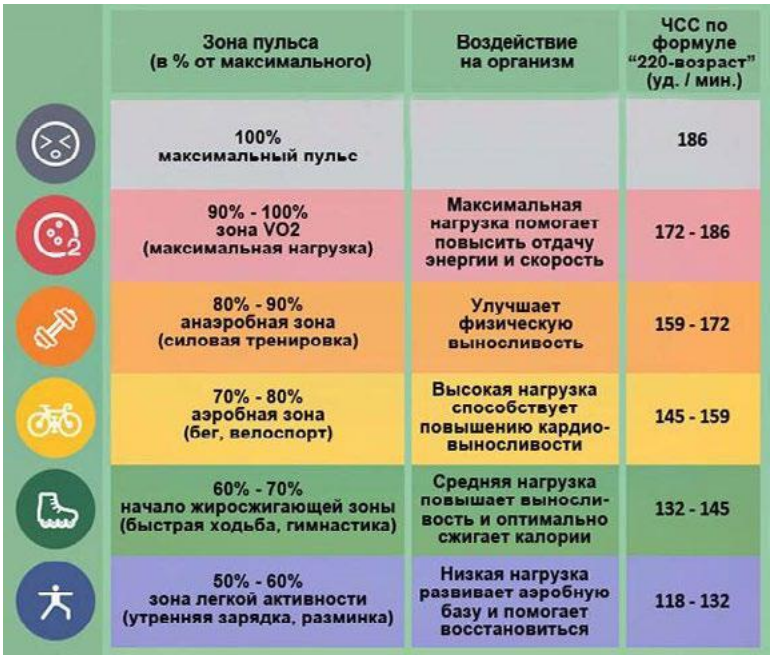
Главное правило для ЗСЖ — регулярность.

Для людей, профессионально занимающихся спортом, идеальной нормы ЧСС не су-ществует. Но у спортсменов — самая высокая планка нормы пульса при физических на-грузках. У них нормальный пульс во время интенсивных тренировок рассчитывается как 80—90% от максимального. А во время предельных нагрузок пульс спортсмена может составлять 90—100% от максимального.

Вид и интенсивность физической нагрузки имеют огромное значение. Например, у бе-гунов, тренирующихся на выносливость, ЧСС при нагрузках бывает ниже, чем у спорт-сменов-силовиков.

Следует также учесть физиологическое состояние занимающихся спортом (степень морфологических изменений миокарда, вес тела) и то, что в покое сердцебиение спорт-сменов значительно ниже, чем у нетренированных людей. Поэтому и вычисленные значения могут отличаться от реальных на 5—10%. Спортивные медики считают более показательным уровень ЧСС перед началом следующей тренировки.

Для более точных подсчетов существуют усложненные формулы расчета. Они индексированы не только под возраст, но и под индивидуальную ЧСС в покое и процент интенсивности тренировки (в данном случае — 80—90%). Но эти расчеты представляют более сложную систему, а по результату не слишком отличаются от использованной выше.



Зона пульса (в % от максимального)	Воздействие на организм	ЧСС по формуле “220-возраст” (уд. / мин.)
100% максимальный пульс		186
90% - 100% зона VO2 (максимальная нагрузка)	Максимальная нагрузка помогает повысить отдачу энергии и скорость	172 - 186
80% - 90% анаэробная зона (силовая тренировка)	Улучшает физическую выносливость	159 - 172
70% - 80% аэробная зона (бег, велоспорт)	Высокая нагрузка способствует повышению кардио-выносливости	145 - 159
60% - 70% начало жиросжигающей зоны (быстрая ходьба, гимнастика)	Средняя нагрузка повышает выносли-вость и оптимально сжигает калории	132 - 145
50% - 60% зона легкой активности (утренняя зарядка, разминка)	Низкая нагрузка развивает аэробную базу и помогает восстановиться	118 - 132

Рис.33 Схема воздействия на сердце

Максимально допустимая ЧСС по возрастам

На показатель пульса при физических нагрузках влияет и такой фактор как возраст.

Вот как выглядят возрастные изменения ЧСС:

Возрастная группа	Максимально допустимый пульс, уд/минуту
До 25 лет	195
До 30-ти	190
До 40	180
До 50-ти	170
До 60-ти	160

Таким образом, максимально допустимая ЧСС при физических нагрузках в зависимо-сти от возраста колеблется в пределах от 159 до 200 ударов в минуту.

Восстановление после тренировки

Как уже говорилось, в спортивной медицине внимание уделяется и тому, какой пульс должен быть не только вовремя, а и после тренировки, особенно на следующий день.

- Если перед следующей тренировкой ЧСС в покое составляет 48—60 ударов, это считается отличным показателем.
- От 60 до 74 — показатель хорошей тренированности.
- До 89 ударов в минуту считается удовлетворительным пульсом.
- Выше 90 — неудовлетворительный показатель, тренировку начинать нежелательно.



Рис.34. После тренировки

за какое время должно произойти восстановление пульса после физической нагруз-ки? Через сколько в норме восстанавливается?

Ответ:

На восстановление пульса после тренировки у разных людей уходит разное время — от 5 до 30 минут.

Нормальным считается 10—15-минутный отдых, после которого ЧСС восстанавливает-ся до исходного (перед тренировкой) значения.

В этом случае важна также интенсивность нагрузки, ее продолжительность.

Скажем, спортсменам-силовикам дается всего 2 минуты на перерыв между подходами

7. штанге.

За это время пульс должен снизиться до 100 или хотя бы 110 ударов в минуту.

Если этого не происходит, врачи рекомендуют снизить нагрузку или количество под-ходов, или же увеличить интервалы между ними.

После кардиотренировки ЧСС должна восстановиться в течение 10—15 минут. О чем говорит длительное сохранение высокой ЧСС?

Если после тренировки частота сердцебиений долго (более 30 минут) остается высо-кой, следует пройти кардиологическое обследование.

1. Для начинающего спортсмена продолжительное сохранение высокой ЧСС говорит

м неподготовленности сердца к интенсивным физическим нагрузкам, а также о чрезмер-ной интенсивности самих нагрузок.

5. Наращивание физических нагрузок должно быть постепенным и обязательно — с контролем пульса вовремя и после занятий. Для этого можно приобрести пульсометр.

6. Контроль ЧСС должны соблюдать и тренированные спортсмены — чтобы не давать организму работать на износ.

Регуляция частоты сердечных сокращений осуществляется нейрогуморальным путем. На нее оказывают действие адреналин, норадреналин, кортизол. Со своей стороны, сим-патическая и парасимпатическая нервная система конкурентно возбуждает или тормозит синусовый узел.

Практическая часть

Цель работы: определить энергозатраты по состоянию сердечных сокращений по-сле физической нагрузки.

***Материалы и оборудование*:** цифровая лаборатория, датчик ЧСС.

Порядокпроведения эксперимента:

Расчет энергозатрат человека, который купался в бассейне 15 мин при частоте сер-дечных сокращений 130 ударов в 1 мин.

Расчеты можно проводить после выполнения любой физической нагрузки. Энергоза-траты, совершаемые человеком в 1 мин, определяются по формуле:

$$Q = 2{,}09 \cdot (0{,}2 \cdot \text{ЧСС} — 11{,}3),$$

где Q— энергозатраты (кДж/мин); ЧСС — частота сердечных сокращений.

Пример: допустим, вы катались на лыжах, и частота сердечных сокращений у вас со-ставляет 120 ударов в 1 мин. Подсчитаем энергозатраты за 1 мин:

$Q = 2{,}09 \cdot (0{,}2 \cdot 120—11{,}3) = 2{,}09 \cdot (24—11{,}3) = 26{,}5$ кДж/мин.

$Q = 30$ мин $\cdot$ 26,5 кДж/мин = 795 кДж

Ответ: за 30 мин израсходовано 795 кДж энергии.

Задание

Определите энергозатраты при занятии на уроке физкультуре

Виды занятий	**разминка**	**бег**	**Подвижные игры**	**Силовые упражнения**
Время занятия	10 минут	10 минут	10 минут	10 минут
Пульс				
Энергозатраты				

Вывод:

Сравните энергозатраты.

Контрольные вопросы:

м Какие периферические артерии (кроме лучевой артерии) возможны для исследова-ния методом пальпации? Укажите не менее 4-х артерий.

м Какие факторы влияют на свойства пульса?

м При невозможности определения пульса на лучевой артерии, где необходимо его исследовать?

м Установите соответствия между нарушением ритма сердечных сокращений и часто-той пульса :

Нарушение ритма сердечных сокращений	Частота пульса
1. Тахикардия	А. 45
2. Брадикардия	Б. 100
	В. 75
	Г. 80
	Д. 62

10. У прохожего человека на улице внезапно появились резкая слабость, холодный пот, кожные покровы бледные. Пульс частый, ритмичный, слабого напряжения и напол-нения. Артериальное давление 70/20 мм рт. ст. Как называется такой пульс? Ваша такти-ка? Каким образом определяется пульс на лучевой артерии?

Задание:

Прочитайте текст.

Сердце — удивительный и надежный мотор , насос , который работает в течении всей жизни (до 100—150 лет), без остановки и «ремонта» .

Вопрос 1.

3. чем причина такой неутомимости работоспособности сердца и его мышц? *Вопрос 2.*

Сколько литров крови перекачивает сердце человека за 1 час и за 1сутки , если оно сокращается в среднем 75 раз в мин , выбрасывая при каждом сокращении из двух желу-дочков 150см^3 крови?

Представьте ритмичную работу сердца 80-летнего человека (которая представлена на схеме) и , исходя из продолжительности фаз сердечного цикла, определите, сколько лет из 80 у него:

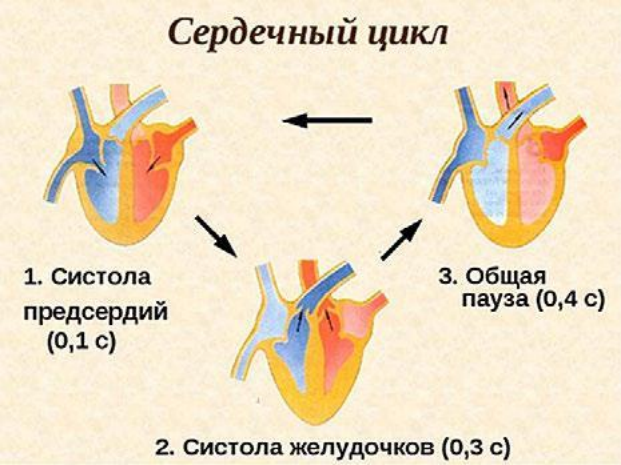


Рис.35. Сердечный цикл

1. Отдыхали мышцы желудков сердца

2. Отдыхали мышцы предсердий

3. Были закрыты створчатые клапаны

4. Были закрыты полулунные клапаны.

Лабораторная работа № 1.

Глазо-сердечная проба Г. Данини — Б. Ашнера

(G. Dagnini; B. Aschner)

Оборудование: цифровая лаборатория (датчик пульса), ПК.

Участники: в опыте участвуют не менее3-х человек: испытуемый, экспериментатор, помощник, подсчитывающий частоту сердечных сокращений (ЧСС) по пульсу.

Заготовьте предварительно таблицу. (Таблица 1).

Определение пульса в исходном положении (положение сидя.).

Испытуемый сидит на стуле. Подсчитывается ЧСС по пульсу за 1 мин. Измерения про-водят несколько раз для расчета среднего показателя в покое.

Определение рефлекторной сердечной реакции.

Экспериментаторчерез стерильные марлевые салфетки располагает указательный и большой палец левой руки на глазных яблоках испытуемого и надавливает на них в тече-ние 15 сек. Давление не должно быть сильным. Начиная с 5-й секунды надавливания, подсчитывают пульс в течение 10 сек.

Рекомендации к оформлению результатов работы:

1. Полученные результаты занесите в таблицу 1.

Таблица 1

Результаты глазо-сердечной пробы Г.. Данини — Б.. Ашнера

Состояние испытуемого	До пробы	После пробы
Пульс / мин		

2. Оцените результаты исследования, используя таблицу 2.

Таблица 2

Типы реагирования при глазо-сердечном рефлексе

Тип реагирования	Нормальный рефлекс	Положительный рефлекс	Извращенный рефлекс	Отрицательный рефлекс
	Нормотония	Ваготония	Дисбаланс в системе вегетативной регуляции	
Изменения пульса по отношению к исходному	Урежение на 4—6 уд./мин	Урежение на 7—15 уд./мин	Учащение пульса	Отсутствие пульса

3. Заполните соответствующие столбцы в таблице.

Выводы и обсуждение результатов работы:

Отметьте индивидуальную степень активности отделов ВНС у данного испытуемого. Нарисуйте схему рефлекторной дуги глазо-сердечного рефлекса и объясните механизмы его возникновения.

Лабораторная работа № 2..

«Оценка функционального состояния вегетативной нервной системы»..

Цель работы: овладеть простейшими методами оценки функционального состояния вегетативной нервной системы. Определить вегетативный индекс Кердо.(ВИК)

Оборудование*:* цифровая лаборатория (датчик артериального давления, манжетка, ПК.

Порядок проведение экспериментов:

Вегетативный индекс Кердо (ВИК) позволяет оценить тонус ВНС в покое. Вегетативный индекс отражает направленность и величину тонуса симпатического или парасимпатического отдела автономной нервной системы. Для его расчета необходимо:

Определить пульс и артериальное давление обследуемого, используя цифровую ла-бораторию по физиологии.

Рассчитать ВИК по формуле

$$ВИК = \frac{1 - ДД}{ЧСС} x100,$$

где ВИК — величина индекса Кердо;

Д — величина диастолического давления;

ЧСС — частота сердечных сокращений (пульс).

3. Оценка вегетативного индекса Кердо

от +16 до +30	симпатикотония
≥ +31	выраженная симпатикотония
от −16 до −30	парасимпатикотония
≤ −30	выраженная парасимпатикотония
от −15 до +15	уравновешенность симпатических и парасимпатических влияний

Показатель нормы: от -10 до +10.

Положительные значения индекса свидетельствуют о преобладании симпатического тонуса, отрицательные о преобладании парасимпатического тонуса (ваготонии). ВИК=0 — состояние полного вегетативного равновесия (эйтония).

Выводы: соответствуют цели.

Лабораторная работа № 3..

«Определение кожно-сосудистой реакции (метод дермографизма)»

Цель работы: определение тонуса вегетативной нервной системы.

Оборудование: карандаш.

Порядок проведение эксперимента:

1. По коже на внутренней стороне предплечья провести равномерное штриховое дви-жение тупым концом карандаша.

2. По секундомеру отметить время появления и исчезновения красной или белой по-лосы. В выраженности реакции имеет значение степень нажатия.

Примечание: Красный дермографизм характеризует повышенную возбудимость пара-симпатического отдела вегетативной нервной системы, вследствие чего расширяются со-суды кожи.



Белый — повышенную возбудимость симпатического отдела, вызывающую сужение сосудов кожи. Розовый дермографизм говорит о нормальном тонусе симпатической и па-расимпатической иннервации кровеносных сосудов. С возрастом латентный (скрытый) период проявления реакции увеличивается с 3 мин до 10 минут.

Лабораторная работа № 4..

«Оценка вегетативной реактивности автономной нервной системы (ортостатическая проба)»

Цель работы: определение реактивности симпатического отдела автономной нерв-ной системы

Оборудование: датчик пульса *Relab.*

Порядок проведения эксперимента:

Для определения реактивности симпатического отдела автономной нервной системы регистрируется изменение пульса при переходе из одного положения в другое. При этом необходимо следовать таким указаниям:

1. для стабилизации пульса (ЧСС) испытуемый должен спокойно лежать на кушетке в течение 7 минут;

2. по истечении 7 мин в этом же положении датчиком фиксируется пульс испытуемого за 15 с ($ЧСС_1$);

3. далее по команде испытуемый спокойно встает и у него сразу же в течение 15 с за-меряется пульс ($ЧСС_2$);

4. испытуемый продолжает спокойно стоять в течение 1 мин, в конце которой за по-следние 15 с фиксируется $ЧСС_3$.

Расчёты выполняются по формуле

$$ЧСС = \frac{(ЧСС_2 — ЧСС_1)}{ЧСС_1} \text{ x } 100\ \%.$$

Пример расчета: допустим, что исходный пульс в положении лежа $ЧСС_1$ = 80; когда испытуемый встает, его $ЧСС_2$ составляет 100 ударов. В конце первой минуты после смены позы подсчитывается $ЧСС_3$. Допустим, она равна 104удара. По формуле подсчитываем степень учащения пульса (ЧСС) по отношению к исходному показателю:

ЧСС= (100–80) / 80 х 100 % = 25 %.

$ЧСС_3$ используется в расчетах только в том случае, если $ЧСС_2 = ЧСС_1$.

Рекомендации по оформлению протокола работы

Делается вывод исходя из того, что учащение пульса более чем на 28 % свидетель-ствует о повышенной реактивности симпатического отдела, а менее чем на 17 % — о его пониженной реактивности. Физиологическим считается учащение пульса на 12—16 уд/ мин (18—27 %).

Лабораторная работа № 5..

«Определение реактивности парасимпатического отдела автономной нервной системы (клиностатическая проба)»

Цель работы: определение реактивности парасимпатического отдела автономной нервной системы

Оборудование: компьютерный интерфейс сбора данных *Releon Lite*.

Датчик пульса *Releon*, ПК.

Порядок проведениек эксперимента:

Регистрируемые показатели в данном случае следующие: изменение пульса при пере-ходе из положения «стоя» в положение «лежа». Порядок таков:

- испытуемый находится в положении «стоя»;
- в таком положении несколько раз (до тех пор, пока показатель не стабилизируется) подсчитывается пульс ($ЧСС_1$) в течении 15 с;
- по команде экспериментатора испытуемый спокойно ложится на кушетку, после че-го сразу же замеряется пульс ($ЧСС_2$);
- испытуемый продолжает спокойно лежать, и через 1 мин у него снова замеряют пульс ($ЧСС_3$);
- производятся расчеты по той же формуле, что и в предыдущей пробе. Значение $ЧСС_3$ в расчетах не используетсяно, если урежение пульса ненаступает в первые 15 с после смены позы ($ЧСС_2$ = $ЧСС_1$), а наблюдается лишь в конце минуты, в формулу вместо $ЧСС_2$ подставляются данные $ЧСС_3$. Однако в выводах необходимо указать, что реакция парасимпатического отдела замедленна.

Рекомендации по оформлению протокола
работы Делается вывод исходя из того, что:

1. знак «–» означает урежение пульса;
2. урежение пульса на 4—12 уд/мин считается нормальным (6—18 %);
3. урежение пульса менее чем на 6 % свидетельствует о пониженной реактивности парасимпатического отдела, более чем на 18 % — о его повышенной реактивно-сти;
4. отсутствие урежения или учащение пульса (знак «+») говорит о преобладании то-нуса симпатической нервной системы.

Если пульс не становился реже то, проба называется ареактивной, если же вместо замедления наблюдается учащение ЧСС, проба называется извращенной, или парадок-сальной. Оба варианта реактивности ВНС относят к дистоническим реакциям.

Таким образом, вегетативная реактивность может быть нормальной или извращенной, избыточной, недостаточной.

Лабораторная работа № 6..

«Оценка вегетативного обеспечения (проба Мартинетта)»

***Цель работы*:** определение вегетативного обеспечения по изменению ЧСС и артери-ального давления (АД) при дозированной нагрузке.

Оборудование:

Компьютер**..**

Компьютерный интерфейс сбора данных *Releon Lite*.

Датчик измерения артериального давления

Порядок проведения эксперимента:

Достаточность вегетативного обеспечения определяется по изменению ЧСС и артери-ального давления (АД) при дозированной нагрузке. При этом необходимо:

- попросить испытуемого занять удобное положение сидя на стуле;
- определить $ЧСС_1$ и артериальное давление ($АДс_1$, $АДд_1$) испытуемого в покое;
- попросить испытуемого выполнить 20 ритмичных приседаний в течение 30 с, с вытя-гиванием рук вперед;
- сразу же повторно измерить пульс ($ЧСС_2$) и АД ($АДс_2$, $АДд_2$);
- затем через 3 мин отдыха вновь измерить пульс ($ЧСС_3$) и АД ($АДс_3$, $АДд_3$);

- определить величины учащения пульса ЧСС и повышения систолического и диасто-лического АД (в % к исходным значениям) по формулам:

$$АДс = \frac{(АДс_2 — АДс_1)}{АДс_1} \times 100\ \%;$$

$$АДд = \frac{(АДд_2 — АДд_1)}{АДд_1} \times 100\ \%.$$

Формула для определения величины учащения пульса (ЧСС) была приведена ранее.

Рекомендации по оформлению протокола работы:

Полученные данные занести в таблицу (табл. 2). Сделать вывод исходя из того, что при нормотонической реакции ЧСС учащается на 50—70 %, максимальное давление увеличивается на 15—20 %, минимальное давление снижается на 20—30 %. Восстановление этих показателей должно произойти в течение 3 мин после нагрузки.

Таким образом, симпатический отдел обеспечивает оптимальное выполнение физической нагрузки. Могут наблюдаться и менее экономные способы вегетативной регуляции. Гипертонический тип регулирования имеет место в том случае, если после нагрузки возрастают как максимальное, так и минимальное давление. Для гипотонического типа регулирования характерно снижение максимального и минимального давления.

Проба Мартинетта					
Показатели	ЧСС		АДс	АДд	%
Исходные					
После приседаний					
Через 3 минуты					

Парасимпатический отдел после нагрузки обеспечивает восстановление функций. Восстановительный период вегетативных функций оценивается следующим образом: если по истечении 3-минутного промежутка времени после нагрузки показатели пульса и артериального давления не восстанавливаются до исходных величин, такая реакция от-носится к дисрегуляторным, если восстановление происходит до исходного уровня — к нормотоническим.

Лабораторная работа № 7..

«Дыхательно-сердечный рефлекс Геринга»

Этот рефлекс позволяет определить тонус центра блуждающего нерва. При за-держке дыхания после глубокого вдоха частота сердечных сокращений уменьшается вследствие повышения тонуса ядер вагуса, что проявляется норме замедлением пульса на 4 — 6 ударов в 1 минуту. Замедление пульса на 8—10 и более ударов в 1 мин указыва-ет на повышение тонуса парасимпатического отдела ВНС. Замедление пульса менее чем на четыре удара в 1 мин свидетельствует о понижении тонуса парасимпатического отдела ВНС.

Цель работы: определить реактивности парасимпатического отдела автономной нервной системы.

Оборудование: компьютерный интерфейс сбора данных *Releon Lite*, датчик пульса.

Порядок проведения эксперимента:

У испытуемого, находящегося в положении сидя, определяется пульс.

Попросите его сделать глубокий вдох и задержать дыхание. В это время еще раз под-считайте пульс.

Рекомендации по оформлению протокола работы:

Полученные результаты (частота пульса до начала задержки дыхания и во время за-держки дыхания на вдохе) внесите в тетрадь и подсчитайте разность пульса:

- частота пульса до задержки дыхания _____ в 1 минуту;
- частота пульса на вдохе во время задержки дыхания _____
- в 1 минуту;
- разность частоты до задержки дыхания и на фоне задержки при глубоком вдохе

  _____ в 1 минуту.

Сделайте заключение о тонусе парасимпатического отдела ВНС, регулирующего ра-боту сердца; отметьте характер тонус блуждающего нерва у испытуемого (нормальный, пониженный или повышенный).

Контрольные вопросы:

1. Сознательное управление скелетными мышцами возложено на:

1) вегетативную нервную систему

2) соматическую нервную систему

3) эндокринную систему

4) опорно-двигательную систему.

2. По функции вся нервная система подразделяется на:

1) соматическую и вегетативную (автономную)

2) симпатическую и парасимпатическую

3) центральную и периферическую

4) периферическую и соматическую

3. Вегетативная нервная система дает функциональную иннервацию:

1) скелетной мускулатуре

2) гладким мышечным волокнам внутренних органов

3) гладким мышечным волокнам сосудов

4) железистой ткани

4. Укажите расположение тел чувствительных (1-х) нейронов вегетативных рефлектор-ных дуг:

1) чувствительные узлы черепных нервов

2) спинномозговые узлы

3) задние рога спинного мозга

4) вегетативные узлы

5. Синапс — это:

1) вещество, выделяемое благодаря действию нервного импульса.

2) окончание чувствительных нервных волокон.

3) «энергетическая станция» клетки.

4) область контакта нервных клеток друг с другом или с тканями.

6. Укажите расположение вставочных нейронов вегетативных рефлекторных дуг:

1) ядра заднего рога спинного мозга

2) промежуточно-боковые ядра спинного мозга

3) вегетативные ядра черепных нервов

4) спинномозговые узлы

7. Укажите расположение двигательных нейронов вегетативных рефлекторных дуг:

1) вегетативные ядра черепных нервов

2) промежуточно-боковые ядра спинного мозга

3) ядра переднего рога спинного мозга

4) вегетативные узлы

8. Укажите, какие узлы относятся к симпатической нервной системе:

1) околопозвоночные (I порядка)

2) предпозвоночные (II порядка)

3) околоорганные

4) внутриорганные

9. При симпатикотонии отмечается:

1) сухость кожных покровов, незначительное потоотделение

2) кисти рук цианотичные, влажные, холодные, бледнеют при надавливании пальцем.

3) Часто отмечается мраморность кожных покровов (сосудистое ожерелье), значи-тельная потливость.

4) Кожа нередко сальная, склонна к угревой сыпи, дермографизм красный, возвыша-ющийся.

10. Ваготония это состояние характеризующееся:

1) дети чаще худые или имеют нормальную массу, несмотря на повышенный аппетит

2) цвет лица переменчивый дети легко краснеют и бледнеют

3) белый или розовый дермографизм

4) снижение аппетита, возможны боли в животе

ОЦЕНКА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ РЕЗЕРВОВ ДЫХАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

Дыхание — основная форма диссимиляции у человека, животных, растений и многих микроорганизмов. При дыхании богатые химической энергией вещества, принадлежа-щие организму, окисляются до бедных энергией конечных продуктов (диоксида углерода

и воды), используя для этого молекулярный кислород.

У позвоночных животных и человека система дыхания — комплекс сложных процес-сов, включающих внешнее дыхание, транспорт газов кровью и тканевое внутреннее ды-хание.

Сложные механизмы регуляции дыхательной системы направлены на изменение ча-стоты и глубины дыхания в соответствии с сиюминутными потребностями организма (та-кими, как покой, физическая нагрузка, кашель, чихание, глотание, речь и пение у челове-ка). В свою очередь, согласование дыхания с другими системами, обеспечивающими об-мен веществ в организме, является результатом сложного взаимодействия регуляторных механизмов, включающих периферические и центральные образования, деятельность которых направлена на поддержание газового гомеостаза в крови.

Потребность в кислороде изменяется в зависимости от степени активности организма. Взрослый мужчина в состоянии покоя вдыхает около 3,75 л воздуха в минуту. Этот объем содержит около 750 кислорода, который усваивается примерно на 1/3. Если человек побежит вдогонку за автобусом, включившиеся в работу мышцы потребуют гораздо больше кислорода, для чего придется вдохнуть в 15 раз больше воздуха. Потребление кислорода может возрасти примерно в 30 раз.

Поскольку организму в зависимости от степени активности требуются разные объемы кислорода, организму не обойтись без резервной емкости, которую обеспечивает внутреннее строение легких, и в частности, альвеолы. Не обойтись и без постоянного баланса между частотой и глубиной дыхания и кровоснабжением легких.

Нормальное равномерное дыхание — непроизвольное дыхание с равномерными вдохами. При повышенном потреблении кислорода (например, после физических нагру-зок) наблюдается повышение частоты дыхания.

Тахипноэ — увеличение дыхательных актов более 20 в минуту.

Брадипноэ — уменьшение дыхательных актов менее 16 в минуту.

ВАЖНО!

Эволюция дыхания

1. Диффузное дыхание — газообмен происходит через мембрану клетки путем диффузии. Сохранилось у одноклеточных аэробов (например, у амебы).
2. Кожное дыхание — газообмен происходит через поверхность тела. Встречается у червей, насекомых. У человека кожное дыхание составляет около 1 %.
3. Жаберное дыхание — позволяет извлекать кислород из водной среды; встреча-ется у рыб, амфибий.
4. Легочное дыхание, т.е. газообмен с атмосферным воздухом, происходит в специальных органах — лёгких; имеет место у птиц, млекопитающих и человека.

Системы, участвующие в дыхании:

1. Аппарат внешнего дыхания (легкие с воздухоносными путями и плевральной по лостью, грудная клетка с мышцами, приводящими её в движение).
2. Сердечно-сосудистая система.
3. Система крови.

4. Метаболизм (органеллы клетки, обеспечивающие тканевое дыхание).

5. Нервно-гуморальная регуляция.

Основные этапы дыхания:

1. Вентиляция лёгких — газообмен между атмосферным и альвеолярным воздухом.

2. Диффузия газов в лёгких — газообмен между альвеолярным воздухом и кровью.

3. Транспорт газов кровью.

4. Диффузия газов в тканях — газообмен между кровью и тканями.

5. Внутреннее тканевое дыхание — окислительные метаболические реакции в тканях (изучается биохимией).

Внешнее дыхание, то есть газообмен между кровью и окружающей средой, включает первые два этапа. Остальные три этапа образуют внутреннее звено системы дыхания.

Структура аппарата внешнего дыхания.

1. грудная клетка

2. плевральная полость

3. воздухоносные пути

4. легкие с их иннервацией и кровоснабжением.

Это интересно:

При ранениях грудной клетки или повреждениях лёгких возможно попадание воздуха в плевральную полость. Это явление носит название пневмоторакс — скопление газов в плевральной полости. Двухсторонний открытый пневмоторакс приводит к спадению (ателектазу) легких и к смерти из-за остановки дыхания. Спасти пострадавшего может лишь его экстренное подключение к аппарату искусственного дыхания.

Различают три типа дыхания: грудное, брюшное (диафрагмальное) и смешанное ды-хание. Грудной тип дыхания встречается у много рожавших женщин, у которых движение диафрагмы и брюшной стенки часто было ограничено увеличенной маткой. Брюшной тип дыхания превалирует у мужчин-грузчиков, у которых движение ребер часто было ограни-чено из-за регулярных переносов груза на спине. В обоих случаях типы дыхания закреп-ляются по механизму условного рефлекса. Обычно у людей имеет место смешанный тип дыхания.

Воздухоносные пути:

Воздухоносные (дыхательные) пути — это дыхательные трубки, по которым воздух движется от ротового и носового отверстий до легочных альвеол, их подразделяют на верхние и нижние.

К верхним дыхательным путям относятся: полость носа или рта при ротовом дыхании, носоглотка, придаточные пазухи носа (фронтальная, гайморова, решетчатая), к ниж-ним — гортань, трахея и все бронхи. Узким местом в гортани является голосовая щель, которая при вдохе расширяется, а при выдохе — сужается.

На уровне 5-го грудного позвонка трахея разветвляется на правый и левый главные бронхи, которые в дальнейшем последовательно делятся по типу дихотомии (деление на двое до 23 порядка).

Трахея и крупные бронхи всегда открыты, так как их стенка имеет хрящевую ткань с пучками гладких мышц, стенки мелких бронхов образованы гладкомышечными волокна-ми и поэтому всегда находятся в состоянии тонуса.

Функции воздухоносных путей:

1. Проведение воздуха в легкие и из лёгких.

2. Очищение воздуха от пылевых частиц, микроорганизмов. Движение слизи за счет деятельности мерцательного эпителия полости носа, трахеи и бронхов делает очищение воздуха более эффективным, особенно при носовом дыхании. Этому способствуют на-личие волосяного фильтра в преддверии носа, вихревые движения воздуха в носовых хо-дах, а также защитные рефлексы: чихание и кашель. В слизи дыхательных путей содер-жится бактерицидное вещество — лизоцим и бактериостатическое вещество — муцин.

3. Согревание воздуха за счет хорошего кровоснабжения стенок дыхательных путей.

4. Увлажнение воздуха за счет влаги секрета слизистой оболочки носа, слезных же-лез и бронхиальных желез.

5. Участие в процессах терморегуляции организма.

6. Гортань с голосовыми связками участвует в генерации звуков.

7. Участие в обонятельной функции.

8. Проходимость воздухоносных путей регулируется вегетативной нервной системой. При возбуждении симпатических нервных волокон бронхи расширяются, уменьшается секреция их слизистой, аэродинамическое сопротивление снижается.

Возбуждение парасимпатических веточек блуждающего нерва, наоборот, уменьшает просвет бронхов и повышает секрецию слизистых клеток.

Лёгкие — парный орган конусовидной формы, в правом легком различают три доли, а

в левом — две. Верхушки легких выступают над ключицами, а основания прилежат к

диафрагме. На вогнутой поверхности через ворота в легкие заходят главные бронхи ар-терии и нервы, а выходят легочные вены и лимфатические сосуды.

Функции лёгких:

1. Участие в газообмене (основная функция).

2. Участие в регуляции pH крови за счет выделения избытка углекислого газа (гомео-статическая функция).

3. Выделительная функция — выделение , воды (0,5 л в сутки), летучих веществ (алко-голя, эфира, хлороформа, эфирных масел, аммиака, закиси азота, ацетона, этилмеркап-тана, газов автотранспорта и промышленных предприятий).

4. Участие в водно-солевом обмене.

5. Участие в процессах терморегуляции — в легких вырабатывается большое количе-ство тепла; кроме того, они участвуют в процессах теплоотдачи.

6. Депо крови.

7. Синтез биоактивных веществ (гистамина, факторов свертывания крови, серотони-

на).

9. Защитная функция — легкие образуют защитный барьер от окружающей среды, вырабатывают лизоцим, интерферон, иммуноглобулины.

10. Резервуар воздуха для голосообразования.

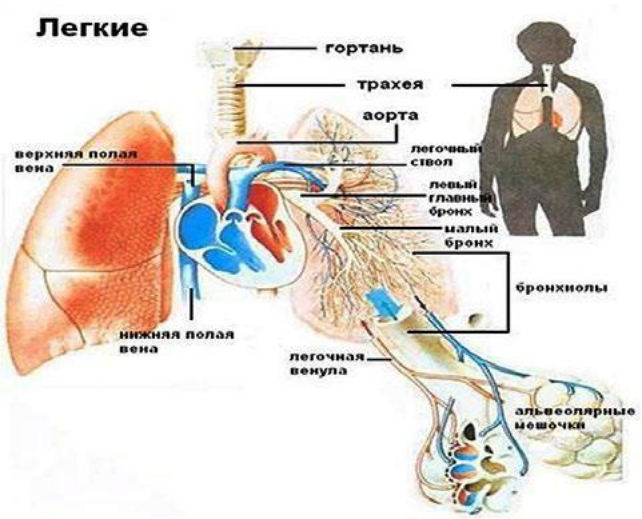


Рис. 36. Строение лёгких

На концах самых мелких бронхов (бронхиол) располагаются легочные пузырьки — альвеолы. Таким образом, легкое состоит из разветвлений бронхов, образующих скелет лёгкого — бронхиальное древо, и системы легочных пузырьков или альвеол.

Структурно функциональной единицей легкого является **ацинус**, состоящий из конечной бронхиолы и альвеолярных ходов с альвеолами (*рис. 36*). В альвеолах происходит газообмен между кровью легочных капилляров и воздухом, содержащимся в легких.

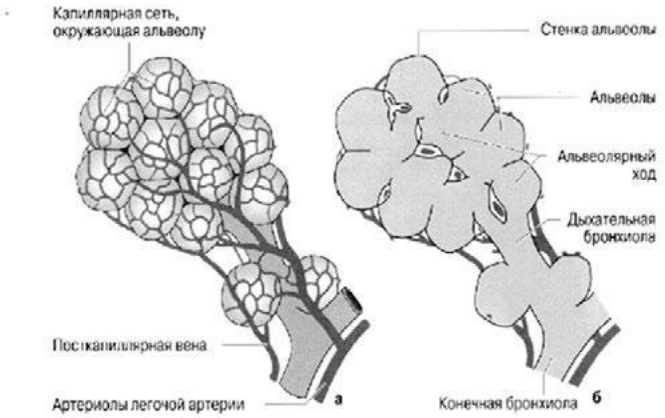


Рис. 37. Строение и кровоснабжение терминальной альвеолы: а — капиллярная сеть, окружающая альвеолу; б — строение альвеолы.

Общее число альвеол 300 млн, суммарная площадь поверхности около 80 м2, диа-метр одной альвеолы 0,2—0,3мм. Стенки альвеол выстланы однослойным плоским эпите-лием. Альвеолы оплетены многочисленными кровеносными капиллярами (*рис. 37*). Эпи-телий альвеол вместе с эпителием капилляров образует барьер между кровью и воздухом толщиной 0,5 мкм, не препятствующий обмену газов и выделению водяных паров.

Газообмен между альвеолярным воздухом и кровью осуществляется путем диффузии. Диффузионное расстояние образовано тонкой альвеолярно-капиллярной мембраной. Она отделяет кровь легочных капилляров от альвеолярного пространства. Внутренняя поверхность альвеол выстлана тонкой пленкой жидкости. В связи с этим между стенками альвеол действуют силы поверхностного натяжения, за счет которых легкие стремятся к спаданию. Если бы альвеолы были выстланы чисто водной пленкой, силы поверхностно-го натяжения значительно препятствовали бы растяжению легких. Однако в альвеолах находится вещество — сурфактант, в 10 раз уменьшающее поверхностное натяжение и препятствующее спадению мелких альвеол. Сурфактант уменьшает силу, необходимую для растяжения ткани легких при вдохе.

Значение сурфактанта:

1. Уменьшает поверхностное натяжение альвеолярной жидкости, предотвращает сли-пание альвеол при выдохе, улучшает растяжимость легких, облегчает вдох.
2. Облегчает диффузию кислорода из альвеол в кровь вследствие хорошей раствори-мости в нем кислорода.

3. Выполняет защитную функцию: защищает альвеолы от действия окислителей и перекисей, обладает бактериостатической активностью, обеспечивает обратный транс-порт пыли и микробов по воздухоносным путям.

Лёгочные объёмы и ёмкости:

Показатели внешнего дыхания — это легочные объемы и емкости. Легочные объемы также отражают энергетический резерв дыхательных мышц.

Лёгочные объёмы:

1. ДО — дыхательный объём — объём воздуха, вдыхаемый и выдыхаемый при спокойном дыхании; он равняется в среднем 400—500 мл. ДО обеспечивает вентиляцию легких, поддерживает постоянство альвеолярного воздуха, участвует в газообмене.

2. РО вд. — резервный объем вдоха — объем воздуха, который можно вдохнуть при максимальном вдохе после обычного вдоха; равняется 1500—3000 мл. Определяет способность легких к добавочному расширению.

3. РО выд. — резервный объем выдоха — объем воздуха, который можно выдохнуть при максимальном выдохе после обычного вдоха и выдоха; равняется 1500—2000 мл. Он определяет степень постоянного растяжения легких.

4. ОО — остаточный объём — объем воздуха, который остается в легких после макси-мального выдоха; равняется 1000–1500 мл. Из легочных объемов складываются легоч-ные емкости.

5. АМП — Анатомическое мертвое пространство — это объем воздуха, находящийся

в дыхательных путях до уровня респираторных бронхиол (на этих бронхиолах уже имеются альвеолы и возможен газообмен). Величина АМП составляет 140—260 мл и зависит от особенностей конституции человека (при решении задач, в которых необходимо учитывать АМП, а величина его не указана, объем АМП принимают равным 150 мл).

6. ФМП — Физиологическое мертвое пространство — объем воздуха, поступающий в дыхательные пути и легкие и не принимающий участия в газообмене. ФМП больше анато-мического мертвого пространства, так как включает его как составную часть. Кроме воз-духа, находящегося в дыхательных путях, в состав ФМП входит воздух, поступающий в легочные альвеолы, но не обменивающийся газами с кровью из-за отсутствия или сниже-ния кровотока в этих альвеолах (для этого воздуха иногда применяется название альвео-лярное мертвое пространство)**..** В норме величина функционального мертвого про-странства составляет 20—35% от величины дыхательного объема. Возрастание этой ве-личины свыше 35% может свидетельствовать о наличии некоторых заболеваний.

В медицинской практике важно учитывать фактор мертвого пространства при конструи-ровании приборов для дыхания (высотные полеты, подводное плавание, противогазы), проведении ряда диагностических и реанимационных мероприятий. При дыхании через трубки, маски, шланги к дыхательной системе человека подсоединяется дополнительное мертвое пространство и, несмотря на возрастание глубины дыхания, вентиляция альвеол атмосферным воздухом может стать недостаточной.

Лёгочные ёмкости:

1. ОЕЛ — общая емкость легких — количество воздуха в легких после глубокого вдо-ха; равняется 5000—6000 мл. Включает ДО, РО вд., РО выд. и ОО. ОЕК отражает вмести-мость легких.

2. ЖЕЛ — жизненная емкость легких — количество воздуха, максимально выдыхае-мого после глубокого вдоха.

У мужчин равняется 4500—5000 мл, у женщин — 3500—4000 мл. Включает ДО, РО вд.

и РО выд. ЖЕЛ наиболее адекватно и интегративно отражает развитие костно-мышечного аппарата, подвижность грудной клетки, эластичность и растяжимость легких, т. е. потенци-

альные возможности вентиляции легких. Она зависит от пола, роста, возраста и степени тренированности организма. У тренированных людей показатели ЖЕЛ намного выше.

3. ФОЕЛ — функционально-остаточная емкость легких — количество воздуха в лег-ких после обычного выдоха; равняется 2500—3000 мл. Включает РО выд. и ОО. ФОЕ — это альвеолярный воздух.

Для измерения ЖЕЛ и её компонентов существуют методы:

Спирометрия — с помощью водяного или сухого спирометра

Спирография — с помощью спирографа на основе анализа кривой дыхательных дви-

жений — спирограммы.

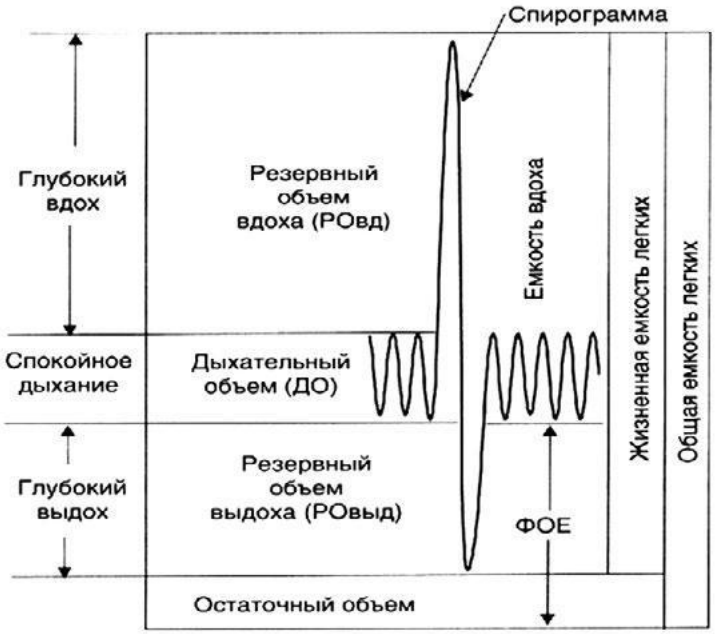


Рис.38. Лёгочные объёмы и ёмкости

Лабораторная работа № 1..

«Измерение объема грудной клетки у человека при дыхании»

Цель работы: определить величину максимального размаха колебаний размеров грудной клетки на вдохе и выдохе.

Оборудование: сантиметровая лента.

Порядок проведения эксперимента:

Работу выполняют два человека. При помощи сантиметровой ленты на уровне подмы-шечных впадин и мечевидного отростка произвести измерение окружности грудной клет-ки в конце глубокого вдоха и в конце максимального выдоха.

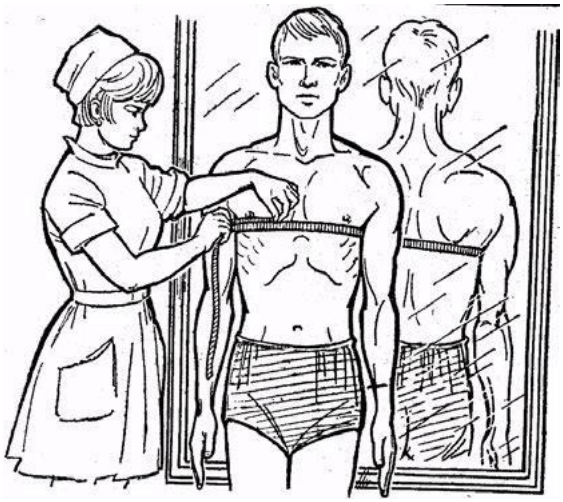


Рис.39. Измерение окружности грудной клетки

Примечание: Окружность грудной клетки измеряется (не отрывая ленты от обследуемого) в трех положениях: во время паузы, во время максимального вдоха и полного выдо-ха. При этом следует обращать внимание на то, чтобы обследуемый во время вдоха не сги-бал спину и не поднимал плеч, а во время выдоха — не сводил их вперед и не наклонялся. Разница между величинами окружностей в фазе вдоха и выдоха определяет степень по-движности грудной клетки — экскурсию (размах). Экскурсия грудной клетки в зависимости от длины тела и объема грудной клетки равняется у взрослых мужчин 6—8 см, в женщин — 3—6 см. В результате регулярных занятий физическими упражнениями и спортом, экскур-сия грудной клетки может значительно увеличиваться и достигать 12—15 см. Окружность измеряют 2—3 разы, записывают наилучший результат. Точность измерения до 1 см.

Лабораторная работа № 2..

«Определение частоты дыхания в покое и после физической нагрузки»

Цель работы*:* определить частоту дыхания в покое и после физической нагрузки.

***Порядок проведения эксперимента*:** для определения частоты дыхания положите руку на подложечную область и подсчитайте число дыхательных движения за 1 мин. За-тем предложите обследуемому сделать 20 глубоких приседаний, после чего снова под-считайте частоту дыхания за 1 мин. Определите величину учащения дыхания в процентах.

Выводы: полученные данные занесите в протокол. Сравните результаты с физиологи-ческой нормой и сделайте выводы.

При наличии дополнительного оборудования (спирометра) предлагаем выполнить следующую практическую работу.

Лабораторная работа № 3..

«Нормальные параметры респираторной функции»

***Цель работы*:** для того чтобы выяснить, находятся ли величины легочной вентиля-ции, полученные для данного человека, в пределах нормы, необходимо сравнить их с нормой (должными величинами).

Оборудование: спирометр, вата, спирт.

Порядок проведения эксперимента:

Рассчитать должные для себя, величины, используя разработанные специальные фор-мулы, учитывающие коррекцию между отдельными характеристиками функции внешнего дыхания.

Определение ЖЕЛ

Мундштук спирометра обработайте ватой, смоченной спиртом. Дайте ему высохнуть.

Шкалу сухого спирометра установите на нуле.

После 2—3 обычных дыхательных движений сделайте максимальный вдох, зажмите нос и произведите равномерный максимально глубокий выдох в спирометр. Старайтесь держаться прямо, не сутулясь. Измерение повторите три раза, зафиксируйте максималь-ную величину ЖЕЛ.

Определите должную емкость легких (ДЖЕЛ)

Сравните величину ЖЕЛ, измеренную с помощью спирометра, с должной величиной (ДЖЕЛ), рассчитанной по формуле Людвига:

$$ДЖЕЛ\ (жен.) = 40 \times Р + 10 \times В — 3800;$$

ДЖЕЛ — должная жизненная емкость легких, в мл ($см^3$), Р — рост, в см, В — вес тела, в кг.

Для детей о 4 до 17 лет ДЖЕЛ вычисляют по формуле И. С. Ширяева и Б.А. Маркова. Для мальчиков: ДЖЕЛ (в литрах) = 4,53хР — 3,9 (при росте до 1 ДЖЕЛ (в литрах) = 10,00хР– 3,15 (при росте выше 1,64).

ДЖЕЛ (в литрах) = 4,53хР — 3,9 (при росте до 1,64 м); Для девочек:

ДЖЕЛ (в литрах) =3,75хР — 3,15 (при росте от 1,00 до 1,75).

Р — рост.

Вычислите процентное соотношение фактической ЖЕЛ к ДЖЕЛ по формуле:

$$\frac{\text{ЖЕЛ}}{\text{ДЖЕЛ}} \times 100\%$$

В норме величина ЖЕЛ может отклоняться от должной в пределах ± 20%. Превышение фактической величины указывает на большие морфофункциональные возможности легких.

Вычислите жизненный индекс:

Определите жизненный индекс по формуле. В норме величина жизненного индекса (ЖИ) для женщин равна от 45 до 55 мл/кг, для мужчин — 55—60 мл/кг. Более низкие показатели свидетельствуют либо о недостаточности ЖЕЛ, либо об избыточной массе тела.

Определите дыхательный объем (ДО) легких:

Произведите легкий спокойный выдох в спирометр после обычного вдоха. Для точности результатов повторите измерения три раза и рассчитайте среднюю величину.

В покое ДО в среднем колеблется от 300 до 800 мл.

Определите резервный объём выдоха:

После очередного спокойного выдоха произведите максимально глубокий выдох в спирометр. Определение повторите три раза и рассчитайте среднюю величину.

Средняя величина РОвыд. в среднем равна 1500 мл.

Рассчитайте резервный объем вдоха (РОвд.) по формуле:

$$Ровд. = ЖЕЛ — (ДО + РОвыд.)$$

Средняя величина РОвд. равна 1500 мл.

Все полученные данные занесите в таблицу.

Сравните полученные показатели с нормой и сделайте выводы.

Основные показатели респираторной функции:

<table>
<tr><td>ЖЕЛ см^3</td><td>ДЖЕЛ см^3</td><td>ЖЕЛ
[redacted]
ДЖЕЛ %</td><td>ЖЕЛ
мл
[redacted]
ВЕС
кг..</td><td>ДО мл</td><td>РОвыд..</td><td>Ровд..</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Рост, см</td><td rowspan="2">Масса тела,
кг</td><td colspan="2">ЧД в минуту</td><td colspan="3">Окружность грудной клетки, см</td></tr>
<tr><td>Стоя</td><td>Сидя</td><td>В покое</td><td>При на-
грузке</td><td>при вдо-
хе</td><td>при вы-
ходе</td><td>во время па-
узы</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

Лабораторная работа № 4.

«Оценка вентиляционной функции легких»

Теоретическая часть

Вентиляционную функцию легких характеризуют легочные объемы и емкости, показа-тели механических свойств аппарата вентиляции и показатели вентиляции. Наиболее ча-сто применяются следующие из них.

Частота дыхания (ЧД) — число дыхательных движений в минуту. Определяется по спирограмме спокойного дыхания (по отрезкам длительностью не менее 2 минут). Идет подсчет числа выдохов (вдохов) с последующим делением на число минут. ЧД подверже-на возрастным колебаниям и легко меняется под влиянием различных причин (состояние здоровья, температура тела и окружающей среды, эмоциональные факторы и др.). Уча-щение дыхания, особенно в сочетании с малым дыхательным объемом, характерно для реактивных поражений (фиброз легких), но может иметь место при произ-вольной гипер-вентиляции, дыхательном неврозе. Урежение дыхания более свойственно обструктивным нарушениям.

Дыхательный объём (ДО) — объём воздуха, вдыхаемого при каждом дыхательном цикле. Вычисляется по спирограмме (СГ) спокойного дыхания путем определения амплитуды вдоха. Должный ДО вычислите исходя из должного МОДа (минутного объёма дыхания) делением последнего на сред-невозрастную норму ЧД. В связи с лабильностью, особенно у детей раннего возраста, данный показатель приобретает практическую значимость лишь при сочетании с ЧД и в динамике. Увеличение ДО даже в покое наблюдается при дыхательной недостаточности, в случае диабетической комы (т. н. кус-маулевское дыхание), на высоте чейн-стоксова дыхания, а также под влияни-ем психогенных факторов. Снижение ДО может быть при нейротоксикозе, рестриктивных формах дыхательной недостаточности (пневмосклероз), болях плевры и повреждениях грудной клетки.

Минутный объём дыхания (МОД) — количество воздуха, вентилируемого в одну минуту. Рассчитывается как произведение ДО и ЧД. При равномерном дыхании для рас-чета среднего ДОчерез все вершины и основания зубцов СГ проведите линии и измерьте расстояния между ними по вертикали. Вершины выдохов на СГ образуют т. н. «уровень спокойного выдоха», который соответствует положению, занимаемому легкими и груд-ной клеткой под воздействием внутренних эластических сил при полном расслаблении дыхательной мускулатуры. В случае неравномерного, аритмичного дыхания МОД измерь-те путем определения глубины каждого вдоха на протяжении 2—3 мин, результаты сло-жите и разделите на число минут.

В покое МОД составляет 6—8 л/мин, при физической нагрузке может достигать 80—120 л/мин.

Должную величину МОД (ДМОД) рассчитайте непосредственно исходя из основного обмена по формуле

$$ДМОД = \frac{ОО}{7{,}07 \times 40(КИО_2)},$$

где ОО — основной обмен, определяемый по таблицам Гарриса — Бенедикта; $КИО_2$ — коэффициент использования кислорода в легких; величина 7,07 — произведение средней калорической стоимости кислорода (4,91) на число минут в сутках (1440), деленное на 1000.

МОД характеризует интенсивность общей легочной вентиляции и имеет практическое значение для оценки вентиляции только в сопоставлении с ЧД и ДО, что позволяет ориентировочно судить о наличии гипо- и гипервентиляции. При частом и поверхностном ды-

хании большая часть МОДа идет на вентиляцию мертвого пространства, при глубоком — возрастает объем вентиляции альвеол. Повышение МОДа отмечается при различных за-болеваниях лёгких и сердца, нарастает по мере прогрессирования недостаточности кардиореспираторной системы и расценивается как одно из проявлений компенсации с целью достижения необходимого для газообмена уровня вентиляции альвеол, а также при повышении обменных процессов (тиреотоксикоз). Уменьшение МОДа встречается при угнетении дыхательного центра.

МОД подвержен индивидуальным колебаниям.

Рекомендации по оформлению протокола работы:

Полученные данные внесите в тетрадь протоколов опытов. Сравните их с должными и нормальными величинами. Сделайте выводы.

Основный обмен для мужчин:

18-30 лет: (0,0630 х вес кг +2,8957) х 240

31-60 лет: (0,0484 х вес кг + 3,6534) х 240

61 и более лет: (0,0491 х вес кг + 2,4587) х
240 Основный обмен для женщин:

18-30 лет: (0,0621х вес кг +2,0357) х 240

31-60 лет: (0,0342 х вес кг + 3,5377) х 240

61 и более лет: (0,0377 х вес кг + 2,7546) х 240

Показатели легочной вентиляци

Показатель	Значение
Частота дыхания (ЧД)	12–16 дых/мин
Ритмичность дыхания	Ритмичное
Дыхательный объем (ДО)	300–800 мл
Резервный объем вдоха ($РО_{вд}$)	1500–2500 мл
Резервный объем выдоха ($РО_{выд}$)	1000–1500 мл
Жизненная емкость легких (ЖЕЛ)	3000–4800 мл
Должная ЖЕЛ (ДЖЕЛ): для мужчин: для женщин:	 Рост (см) – 25 Рост (см) – 20
Емкость максимального вдоха	1800–3300 мл
Емкость максимального выдоха	1300–2300 мл
Максимальная вентиляция легких (МВЛ)	120–170 л
Должная максимальная вентиляция легких (ДМВЛ)	1/2 ДЖЕЛ – 35
Минутный объем дыхания (МОД)	6–8 л/мин
Резерв дыхания = МВЛ – МОД	60–140 л
Форсированная ЖЕЛ (ФЖЕЛ)	80 % ЖЕЛ
Объемная скорость вдоха и выдоха: для мужчин: для женщин:	 5–8 л/с 4–6 л/с
Задержка дыхания на вдохе (проба Штанге)	55–60 с
Задержка дыхания на выдохе (проба Генча)	35–40 с
Индекс Тиффно (объем форсированного выдоха за 1 с (ОФВ$_1$) / ЖЕЛ): для мужчин: для женщин:	 80 % 82 %

Вопросы:

1. Как измерить дыхательный объем, резервный объем вдоха и резервный объем вы-доха с помощью спирометра?

2. Назовите структуры дыхательной системы, обозначенные цифрами на рисунке 6.

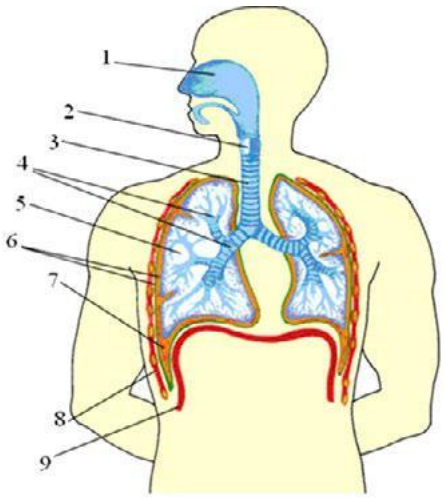


Рис. 40. Строение дыхательной системы

3. Вычислите величину вентиляции альвеол при условии, что минутный объем дыха-ния равен 8 л, объем мертвого пространства — 150 мл. при условии, что:

1) дыхательный объем равен 500 мл, а частота дыхания — 16 раз в минуту;

2) дыхательный объем равен 250 мл, а частота дыхания — 32 раза в минуту. Сравните объем вентиляции альвеол для обоих случаев и определите, какой режим дыхания вы-годнее.

4. Определите ДЖЕЛ у мужчины в возрасте 45 лет, если его рост равен 181 см.

5. Определите ДЖЕЛ у женщины ростом 165 см в 30-летнем возрасте?

6. На какую величину изменится МОД, если в покое число дыхательных движений рав-но 20, ДО — 600 мл, при физической же работе ЧД увеличилась вдвое, а ДО — на 300 мл?

7. Спирометрия показала, что жизненная емкость легких испытуемого равна 38000 мл. Из них РОИ составляет 1700 мл, РОЭ — 1500 мл. Сколько воздуха поступит в альве-олы за 1 мин, если испытуемый сделает за это время 18 дыхательных движений?

8. Почему после плотной еды становится трудно дышать?

9. Объясните механизмы вдоха и выдоха. Какие физические процессы лежат в основе дыхательных движений? Почему во время выдоха энергия не затрачивается?

10. Как можно доказать, что содержание CO_2 в выдыхаемом воздухе существенно больше, чем в атмосферном?

Лабораторная работа № 5..

«Как проверить сатурацию в домашних условиях»

Здоровый человек делает от 12 до 20 вдохов в минуту. Именно столько необходимо клеткам и тканям организма, чтобы насытиться оптимальной дозой кислорода, необходимой для нормальной жизнедеятельности. Когда кислорода недостаточно, человек начинает испытывать дискомфорт во время дыхания. Одышка — не единственный исход, который может произойти при дыхательной недостаточности. Именно поэтому очень важно всегда контролировать уровень кислорода в крови.



Одной из самых серьёзных причин дыхательной недостаточности стал коронавирус. Он атакует дыхательную систему изощрённым способом: органам не хватает кислорода, но организм человека не способен это определить. Заболевание может протекать бес-симптомно, без одышки, кашля и температуры.

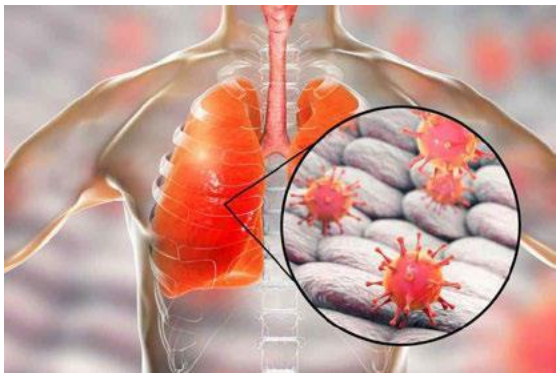
Когда же организм начинает подавать сигналы о том, что лёгкие поражены ковид-пневмонией, последствия могут быть катастрофическими. Чтобы избежать подобного исхода, необходимо контролировать уровень насыщенности крови кислородом. Именно он показывает, как работают лёгкие и нужна ли им дополнительная поддержка.

Что такое сатурация кислорода?

Сатурация — это насыщение крови кислородом. Измеряется она в процентном соотношении и считается одним из главных показателей, по которому можно выявить патологии или заболевания дыхательной системы ещё на начальных стадиях.

Когда мы дышим, наши лёгкие первые получают дозу кислорода и доставляют его ко всем клеткам и тканям организма по кровотоку. Углекислый газ, который образовался в процессе дыхания, высвобождается из тканей и по крови передаётся

обратно в лёгкие, из которых выходит наружу при выдохе. Свободное место, которое осталось в клетках после выхода углекислого газа, сразу же заполняется свежим кислородом. Так происхо-дит непрерывный газообмен в организме человека.



Чтобы кислород транспортировался по кровеносным сосудам, он связывается с моле-кулами гемоглобина. Эта связь внутри организма называется оксигемоглобин. Он и яв-ляется параметром, который отражает сатурацию или уровень кислорода в крови челове-ка.

Зачем измерять уровень насыщения кислородом в крови?

Насыщение лёгких и тканей O_2 жизненно важно для любого человека. Он необходим нам для нормальной жизнедеятельности, способности выполнять ежедневные функции, делать физические упражнения и просто жить. А 90% всей энергии человек получает именно из кислорода.

- Дыхательная недостаточность может возникнуть по ряду причин:
- Избыточный вес
- Анемия
- Высокое артериальное давление
- Нарушения работы щитовидной железы
- Патологии сердца
- Плохое кровоснабжение
- Заболевания органов дыхания
- Курение
- Хирургические операции
- Тяжёлые травмы

Коронавирусная инфекция

Показатели кислорода снижаются и при заболевании COVID-19. Когда инфекция по-падает в лёгкие, она поражает альвеолы, которые участвуют в газообмене, а затем и ге-моглобин, участвующий в транспортировке O_2. Воспаление тканей приводит к отёку лёг-ких и развитию пневмонии.

Главная опасность коронавируса в том, что при лёгких формах его проявления у чело-века может и не быть симптомов заболевания. Температура, кашель и слабость отсутству-ют. Человек чувствует себя хорошо и даже не задумывается, что инфекция уже начала поражать лёгкие.

Измерение уровня кислорода в крови — один из действенных способов предупре-ждения инфекции. С его помощью можно выявить ковид ещё на начальных стадиях и на-чать соответствующее лечение. Показатель уровня сатурации поможет предупредить раз-витие болезни и избежать её прогрессирующей стадии, когда необходима госпитализа-ция и подключения к аппарату искусственной вентиляции лёгких.

Однако следует помнить, что хоть измерить уровень насыщения кислородом можно и самостоятельно, предписывать, как и чем лечить коронавирус в домашних условиях, мо-жет только врач.

Какая норма уровня кислорода в крови?

Норма сатурации кислорода в крови у взрослых и детей — показатель индивидуальный.

Зависит он от физиологических особенностей организма и факторов окружающей среды.

Нормой принято считать:

- **95—98%** - у здорового человека
- **92—95%** - при хронических заболеваниях органов дыхания
- **92—95%** - у курящих людей

При коронавирусе этот показатель снижется на несколько процентов. Чтобы избежать кислородного голодания, здоровый человек должен начать принимать меры уже при 94%. Когда насыщенность крови кислородом опускается до 90% и ниже, повышается на-грузка на жизненно-важные органы — сердце, лёгкие, печень. Это состояние очень опас-но и требует незамедлительного лечения. В наиболее тяжёлых случаях сатурация может опускаться вплоть до 70%, когда пациента подключают к аппарату ИВЛ. Гипоксемическая кома наступает при показателях ниже 60%.



Как измерить сатурацию в домашних условиях?

Чтобы отслеживать своё состояние и избежать катастрофических последствий, можно самостоятельно контролировать уровень кислорода в крови при коронавирусе. Сделать это можно с помощью специального прибора для измерения сатурации кислорода — пульсоксиметра.

Пульсоксиметр очень прост в использовании. Кроме уровня сатурации он также изме-ряет пульс.

Работает прибор следующим образом:

1. Аппарат одевается на палец или мочку уха и начинает излучать волны разной длины

с помощью светодиодного датчика.

2. Степень поглощения лучей зависит от количества кислорода, который содержится в крови. Насыщенные клетки крови поглощают больше инфракрасного света.

3. Аппарат получает данные о преломлении, отражении и прохождении этих лучей и выдаёт результат.

Чтобы получить максимально достоверную оценку, необходимо соблюдать опре-делённые правила:

• Не пейте алкогольные и энергетические напитки перед процедурой

• Не принимайте пищу за 2 часа

• Не принимайте успокоительные и лекарственные препараты, которые влияют на ра-боту сердечной или дыхательной систем

• Сохраняйте неподвижность во время процедуры

• Удалите лак с пальца, на который одевается датчик

• Снимите серьгу, если датчик помещается на мочку уха

Как измерить уровень кислорода в крови без прибора?

Проверять сатурацию пульсоксиметром рекомендуется в период пандемии, а также при ожирении, сердечных и лёгочных заболеваниях, болезнях щитовидки.

Если аппарата под рукой нет, но у вас появились одышка и опасения касательно своего состояния, в домашних условиях можно провести несложный тест. Впервые его опробовали в Англии, теперь же им пользуются жители многих стран. Несмотря на то, что его показания не считаются такими же достоверными, как при использовании прибора, тест поможет выявить нарушения в работе дыхательных органов.

Как проверить сатурацию без пульсоксиметра?

1. Сделайте глубокий вдох.
2. Задержите дыхание.
3. Отсчитывайте время на протяжении 30 секунд.

Абсолютно здоровые лёгкие выдержат это испытание. На основании подсчётов, мож-но приблизительно определить уровень насыщенности кислородом:

- 30 секунд — норма в 95-98%
- 10 секунд — сниженный показатель в 93-94%
- 7 секунд — экстремально низкий уровень в 90%

При нехватке кислорода следует обратиться к врачу за помощью, при сопутствующих симптомах коронавируса — вызвать врача на дом.

Ещё один способ узнать уровень насыщенности крови кислородом — сдать анализ крови в поликлинике.

Можно ли проверить сатурацию телефоном или умными часами?



Техника не стоит на месте. Её возможности становятся гораздо шире игр и развлека-тельных приложений. С помощью гаджетов мы научились отслеживать свой пульс, физи-ческую активность и состояние здоровья.

Несмотря на то, что появилось множество приложений, которые помогают отследить уровень кислорода, ни одно из них не покажет вам достоверные сведения. Это можно объ-яснить тем, что для отслеживания сатурации необходимо два прибора: пульсометр и дат-чик, который просвечивает кожу. В современных смартфонах данного функционала нет.

А вот некоторые *smart*-часы могут похвастаться такой функцией. В некоторых моде-лях фитнес-браслетов и *Apple Watch* установлен светодиод. Он излучает красные и ин-фракрасные волны, которые просвечивают кожу и выявляют насыщенность кислородом по цвету. В гаджетах также встроен специальный датчик SPO_2, где S — уровень сатура-ции, P — пульс, а O_2 — кислород. Датчик улавливает сигнал и выводит результаты на экран.

Однако показания таких часов также не корректны. Их точность зависит от второсте-пенных факторов: освещения, давления и даже расположения часов на запястье. Поэто-му полагаться на результаты гаджетов не стоит.

Если чувствуете малейшие проблемы с дыханием, появилась лёгкая одышка и уча-стился пульс, вероятно, у вас низкий уровень насыщенности крови кислородом. Чтобы удостовериться в своих опасениях, используйте пульсоксиметр или сдайте анализ крови. Только они дадут вам верный результат, на основании которо го врач назначит соответ-ствующее лечение.

Лабораторная работа № 6

«Изучение кислотно-щелочного баланса пищевых продуктов»

Теоретическая часть

Кислотность и щелочность раствора определяется концентрацией ионов водорода в этом растворе. Концентрацию ионов водорода выражают через pH раствора (p указыва-ет на определенную математическую операцию; H — химический символ водорода); pH — это десятичный логарифм величины, обратной концентрации ионов водорода. В одном $дм^3$ (1 л) чистой воды содержится $1*10^{-7}$ моль ионов водорода. Следовательно, для воды величина pH равна $\log(10/10^7)=7$.

Эта величина (pH 7,0) характеризует нейтральный раствор (при комнатной температуре). Значение ниже 7,0 указывает на кислый раствор, а выше 7,0 — на щелочной.

Диапазон значений pH, как правило, варьирует от 0 до 14,0.

Для клеток и тканей требуется pH равный 7, а отклонение от этой величины более чем на 1 или 2 единицы сказывается на них губительно. Следовательно, для поддержания pH жидкостей тела на более или менее постоянном уровне существуют определенные механизмы. Частично это достигается при помощи буферных растворов (буферов).

Буферный раствор — это раствор, содержащий смесь какой-либо слабой кислоты и

е растворимой соли. Действие его заключается в том, чтобы противостоять изменениям pH. Такого рода изменения могут возникать вследствие разбавления, а также при добав-лении кислоты или соли. Некоторые органические соединения, в частности белки, способны действовать как буферы. Это качество является одним из важнейших для жиз-недеятельности организма.

При употреблении различных пищевых продуктов важно учитывать их степень кислот-но-щелочного влияния на органы пищеварения (ЖКТ).

Чрезмерное употребление «агрессивных» продуктов с низкими (pH менее 4) или вы-сокими (pH более 10) значениями может привести к развитию заболеваний ЖКТ, в том числе гастриту и язве желудка (примеры в таблице 1

Примеры показателей pH

Вещество	pH

Желудочный сок	1.0—2.0
Кока-кола	3.0±0.3
Яблочный сок	3,0
Пиво	4.5
Кофе	5.0
Чай	5.5
Кожа здорового человека	5.5
Слюна	6.8-7.4
Молоко	6.6-6.9
Чистая вода	7.0
Кровь	7.36—7.44
Морская вода	8.0
Мыло (жировое) для рук	9.0—10.0

В содержание

Практическая часть

***Цель работы*:** изучить методику определения pH различных веществ.

Оборудование и материалы: цифровая лаборатория Re1eon с датчиком pH, 6 мер-ных стаканов с пищевыми продуктами: питьевая вода, кока-кола, молоко, кофе, апельси-новый сок, минеральная и дистиллированная вода.

Техника безопасности:

1. Перед началом работы освободите рабочее место от посторонних предметов.

2. Соблюдайте осторожность при работе с датчиком и растворами.

3. Точно выполняйте указания учителя при работе с ним в отношении порядка дей-ствий.

4. По окончании работы приведите в порядок рабочее место.

***Порядок проведения эксперимента*:**

1. Изучить pH в различных растворах продуктов питания.

2. Для измерений необходимо использовать датчик pH цифровой лаборатории.

3. После каждого измерения щуп датчика необходимо споласкивать в дистиллирован-ной воде.

4. Результаты эксперимента занести в таблицу 2.

Представление результатов наблюдений

Показатели pH объектов исследований

№	Образец	Показатель pH	Описание образца
1	Питьевая вода		
2	Кока-кола		
3	Кофе		
4	Апельсиновый сок		

5	Минеральная вода		

Выводы:

1. Что такое pH?
2. Какая среда наиболее характерна для продуктов питания?
3. Определить степень агрессивности исследованных продуктов для ЖКТ?
4. Сделать выводы по проделанной работе.

Контрольные вопросы:

1. Перечислите методы определения pH.

Ответ: Универсальная индикаторная бумага, датчик pH.

2. Допустимо ли определение кислотно-щелочных свойств веществ органолептиче-скими методами?

Ответ: Нет (жидкость может не обладать запахом и цветом, но иметь высокую кислот-ность, что очень опасно для организма)

МИКРОСКОПИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Лабораторная работа № 1

«Приготовление препарата клеток сочной чешуи луковицы лука»

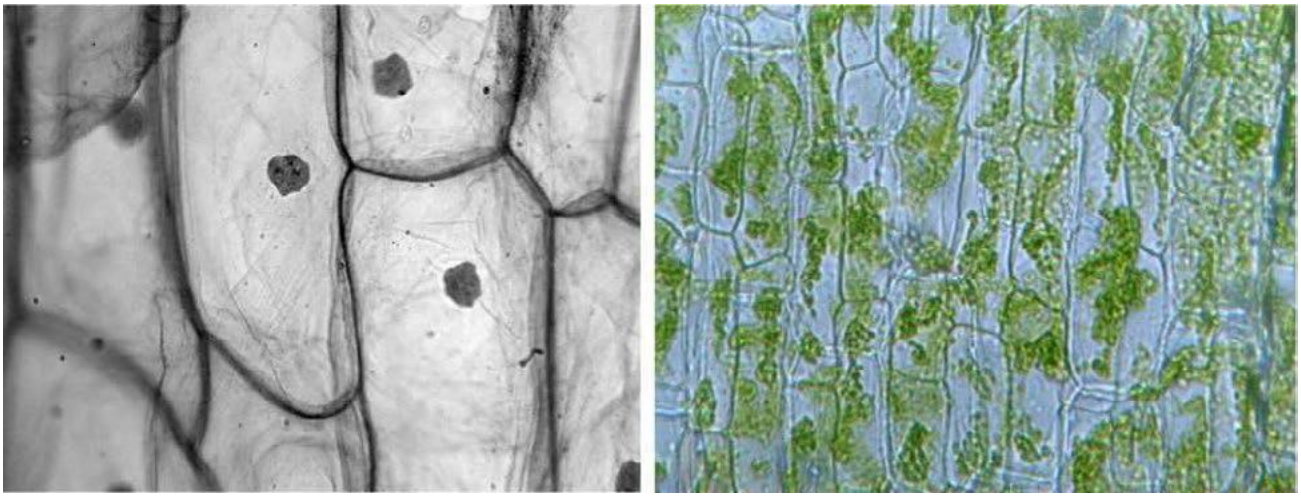


Рис.41. Кожица лука

Правила приготовления микропрепарата

1. Возьмите предметное стекло, тщательно протрите его специальной салфеткой.
2. С помощью пипетки нанесите 1—2 капли воды на середину предметного стекла.
3. Осторожно с помощью препаровальной иглы снимите кусочек прозрачной кожицы

с внутренней поверхности чешуи лука при помощи препаровальной иглы (будьте аккурат-ны) или непосредственно руками. Положите кусочек кожицы в каплю воды и аккуратно расправьте кончиком иглы.

4. Накройте препарат покровным стеклом.

5. Поместите препарат под объектив микроскопа и рассмотрите его. Отметьте, какие клетки вы видите.

6. Окрасьте препарат раствором йода. Для этого на предметное стекло рядом с по-кровным нанесите каплю раствора йода. Излишки раствора удалите фильтровальной бу-магой с противоположной стороны препарата.

7. Рассмотрите окрашенный препарат под цифровым микроскопом. Какие изменения вы наблюдаете?

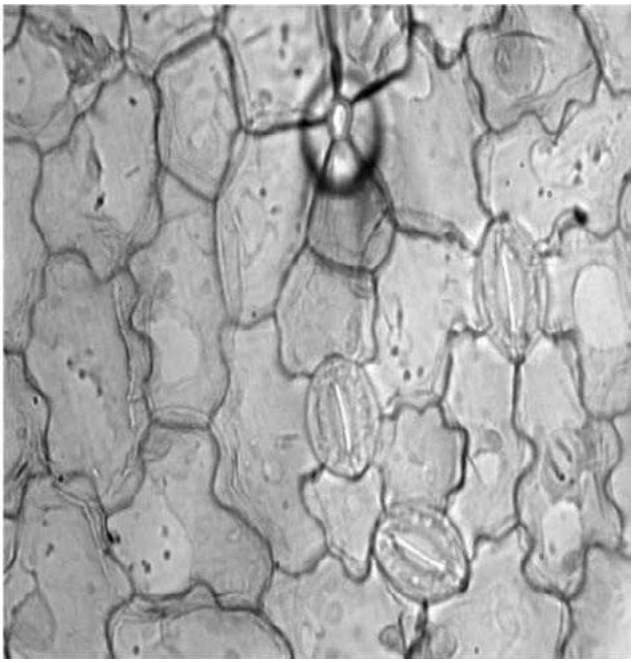
8. Найдите оболочку, окружающую клетку (темная полоса), цитоплазму (золотистое вещество), ядро, вакуоль с клеточным соком.

9. Сделайте микрофотографию клеток кожицы лука и разместите ее в электронной тетради. Укажите оболочку, цитоплазму, ядро, вакуоль с клеточным соком. (При исполь-зовании обычной тетради сделайте рисунки карандашом).

Лабораторная работа № 2

Строение растительной клетки»





Зигокактус

Эпидермис листа герани

Рис. 42. Эпидермис

Для организации данной лабораторной работы можно использовать готовые микро-препараты с растительными клетками, где видны органоиды: хлоропласты, вакуоли, яд-ро. Изучение ультраструктуры клетки можно проводить, используя фотографии с элек-тронного микроскопа. Можно использовать фотографии учебника, демонстрируя их с помощью документ- камеру или Интернет-ресурсы.

Инструкция к выполнению

1. Подготовьте микроскоп к работе.

2. Рассмотрите предложенные вам микропрепараты растительных клеток.

3. Найдите оболочку растительных клеток. Изучите ее строение (используя материал учебника или Интернет-ресурсы). В чем особенность строения оболочки клеток расте-ний? Какие функции выполняет оболочка?

4. Найдите ядро в растительных клетках. Изучите его строение (используя материал учебника или Интернет-ресурсы). Какие функции выполняет ядро?

5. Найдите хлоропласты в растительных клетках. Изучите их строение (используя ма-териал учебника или Интернет-ресурсы). В чем особенность строения хлоропластов кле-ток растений? Какие еще пластиды могут присутствовать в растительных клетках? Какие функции выполняют пластиды?

6. Найдите цитоплазму в растительных клетках. Изучите ее строение (используя мате-риал учебника или Интернет-ресурсы). В чем особенность строения цитоплазмы? Какие функции выполняет цитоплазма?

7. Найдите вакуоли с клеточным соком в растительных клетках. Изучите их строение (используя материал учебника или Интернет-ресурсы). В чем особенность строения ваку-олей в растительных клетках? Какие функции выполняют вакуоли?

8. Сделайте рисунки клеток карандашом, подпишите оболочку, цитоплазму, ядро, ва-куоль с клеточным соком, хлоропласты.

9. Сделайте микрофотографии клеток растений и разместите их в электронной тетра-ди, сделайте необходимые подписи.

10. Рассмотрите фотографии клеток, сделанные с помощью электронного микроско-па. Найдите на рисунках рибосомы, эндоплазматическую сеть, митохондрии, аппарат Гольджи, лизосомы. Изучите их строение и функции, используя материал учебника или Интернет-ресурсы.

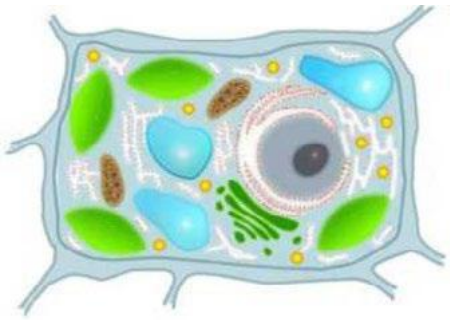
11. По результатам работы заполните таблицу

«Строение и функции органоидов клетки растений»:

№	Название органоида	Особенности строения	Функции
1	Оболочка		
2	Мембрана		
3	Цитоплазма		
4	Ядро		
5	Хлоропласты		
6	Хромопласты		
7	Лейкопласты		
8	Митохондрии		
9	Аппарат Гольджи		
10	Лизосомы		
11	Вакуоли		
12	ЭПС		
13	Рибосомы		

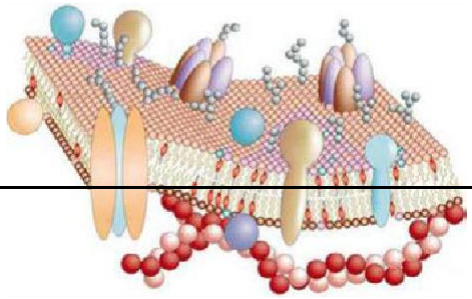
Контрольные вопросы:

Тест «Клеточное строение организмов».

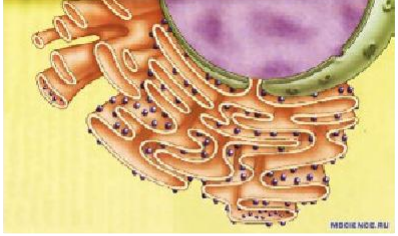
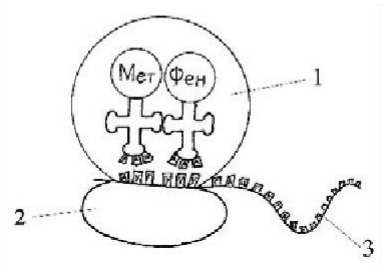
	Вопрос		Варианты ответов
1		Для клетки этого организма характерно наличие	1. Митохондрий 2. Клеточного центра. 3. Ядра. Пластид.

	Вопрос		Варианты ответов
2		Какой структурный компонент клетки изображен на рисунке?	1. Аппарат Гольджи. 2. Клеточная мембрана. 3. ЭПС. 4. Центриоли.
3		В животной клетке отсутствуют:	1. Митохондрий 2. Клеточного центра. 3. Пластид. 4. Ядра.
4		На рибосомах в клетке образуются:	1. Белки. 2. Жиры. 3. Энергию. 4. Углеводы.
5		К органоидам клетки двумембранного строения относят:	1. Лизосомы. 2. Митохондрии. 3. Рибосомы. 4. ЭПС.
6		Определите структуру	1. аппарат Гольджи



	 	клетки, изображенную на рисунке	2. мембрана клетки с гликокалексом 3. мембрана клетки с клеточной стенкой 4. эндоплазматическая сеть
7		К органоидам клетки двумембранного строения относят:	1. Лизосомы. 2. Митохондрии. 3. Рибосомы. 4. ЭПС.

	Вопрос		Варианты ответов
	Осуществите множественный выбор (два верных ответа из шести)		
8		Назовите части хлоропласта, где происходит фотосинтез:	Строма. Рибосомы. Граны. Тилакоиды. Включения крахмала. Кольцевая ДНК.
	Установите соответствие между		
9	4	Установите соответствие между рисунком с изображением органоида и его названием	Митохондрия Гладкая ЭПС Пластида Аппарат Гольджи
	Установите правильную последовательность		
10		Процесс синтеза белка	Транскрипция

	 	проходит следующие этапы:	Выход иРНК из ядра в цитоплазму Образование комплекса Рибосома-иРНК Доставка аминокислот к месту синтеза белка

Лабораторная работа № 3

«Плазмолиз и деплазмолиз в клетках растений»

Теоретическая часть

Плазмолиз — это отделение протопласта (живое содержимое растительной клетки) от клеточной стеки растительной клетки вследствие потери воды. Обычно процесс плазмолиза обратим и не причиняет значительного вреда клетке. Восстановление объема цитоплазмы до исходного уровня при переносе клеток в чистую воду или раствор с более высоким водным потенциалом называют деплазмолизом.

Лабораторное изучение процесса плазмолиза на примере растительных клеток кожи-цы лука, позволяет изучить основные свойства клеточной мембраны, а также провести сравнительный анализ между клетками растений и животных.

Для изучения плазмолиза можно использовать разные сорта лука (белый и красный).

В зависимости от выбранного сорта определяется необходимость использования краси-теля. Если для приготовления микропрепарата используется красный сорт лука репчатого (*Alliumcepa*), то краситель не нужен. Во втором случае когда используется белый сорт лу-ка, лучше всего готовить временные препараты, с добавлением йода в исходный водный раствор. Для визуализации плазмолиза в клетке используют раствор NaCl в малых кон-центрациях.

Причиной плазмолиза является понижение водного потенциала раствора, в котором находятся клетки лука. В следствие чего вода покидает пределы клетки и протопласт от-стает от клеточной стенки. Если водный потенциал клетки и раствора выровнять, то про-топласт восстановит свой объем и произойдет деплазмолиз. При продолжительном плаз-молизе возможно нарушение проницаемости мембран клеток и как следствие, отсутствие деплазмолиза.

Практическая часть

Цель работы: изучить свойство полупроницаемости клеточной мембраны.

Оборудование и материалы: предметные стека, покровные стекла, препароваль-ная игла, пинцет, пипетка, раствор йода, раствор NaCl, дистиллированная вода, фильтро-вальная бумага, микроскоп, сочные чешуи лука.

Техника безопасности:

1. Перед началом работы освободите рабочее место от посторонних предметов.

2. Соблюдайте осторожность при работе с препаровальными иглами, предметными и покровными стёклами во избежание уколов и порезов.

3. Не допускайте попадания красителя на кожу, глаза и одежду.

4. Приступайте к работе только тогда, когда убедитесь в исправности микроскопа. Точ-но выполняйте указания учителя при работе с ним в отношении порядка действий.

5. По окончании работы приведите в порядок рабочее место.

Порядок проведения эксперимента:

Приготовление микропрепаратов

1. На предметное стекло нанести каплю воды с помощью автоматического дозатора или обыкновенной пипетки.

2. Необходимо отделить тонкую кожицу от чешуи лука.

3. Поместитьв каплю воды на предметном стекле кожицу лука и аккуратно расправить препаровальной иглой, накрыть покровным стеклом.

4. Настройте микроскоп. Столик должен быть опущен, свет сфокусирован в окуляре, диафрагма полностью открыта, установлено малое увеличение (4х10).

5. Разместите микропрепарат на предметном столике и поднимите его до конца. При этом следите, чтобы покровное стекло и объектив не соприкоснулись.

6. Глядя в окуляр, медленно с помощью макровинта опускайте столик до появления чёткого изображения.

7. Рассмотрите состояние протопласта по отношению к клеточной стеке при большом увеличении (10х10), используя микровинт для настойки резкости. Зарисуйте микропрепарат с обозначением всех видимых органоидов клетки используя рисунок №1.

8. Произведите плазмолиз: каплю раствора NaCl пипеткой перенести к краю покровного стекла, а с противоположной стороны оттянуть жидкость фильтрованной бумагой.

9. Рассмотрите изменения, произошедшие в клетках, также при большом увеличении (10х10). Зарисуйте микропрепарат используя рисунок № 2.

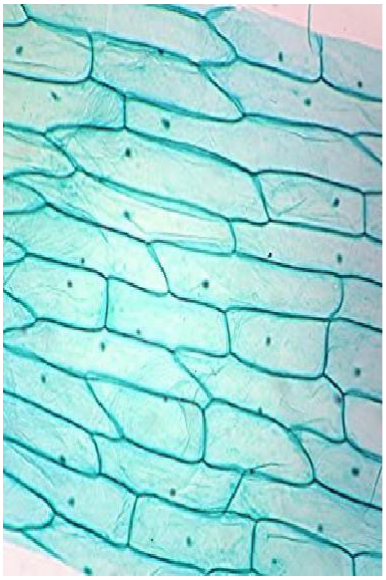
10. Произведите деплазмолиз: каплю дистиллированной воды нанесите на край по-кровного стекла, а с противоположной стороны необходимо оттянуть жидкость фильтро-ванной бумагой.

11. Сделайте описание процессов, происходящих в клетках в гипертоническом и гипо-тоническом растворах.

Обратите внимание!

В рамках школьной лабораторной работы удобнее всего использовать красный сорт лука, не тратя время на приготовление раствора с красителем. Если вы решите работать с белым сортом лука, тодля приготовление цитологического красителя к 5 мл водного раствора добавьте 2 капли раствора йода. Для того, чтобы произошел процесс деплазмо-лиза лучше всего использовать раствор дистиллированной воды, но если ее нет, можно использовать водопроводную.

Представление результатов наблюдений



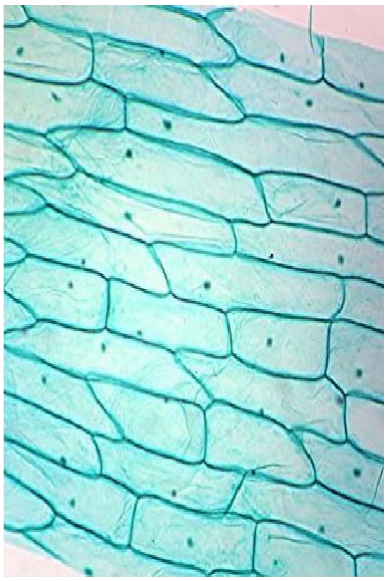


Рис.1. Рис. 2.

Рис. 43. Кожица лука

Выводы:

Сформулируйте выводы по вопросам.

1. Какие изменения происходят с протопластом растительной клетки в растворе NaCl?

2. Какие изменения происходят с клеткой в дистиллированной воде?

3. Благодаря какой особенности клеточной структуры, сохраняется форма раститель-ной клетки в процессе плазмолиза?

Контрольные вопросы:

1.В каком растворе объем протопласта уменьшается: а) изотонический; б) гипотонический; в) гипертонический; г) раствор не влияет.

Правильный ответ: в.

2.Наличие какого органоида обеспечивает сохранение формы растительной клетки при потери влаги:

а) вязкая цитоплазма;

б) плазмолемма;

в) пластиды;

г)клеточная стенка.

Правильный ответ: г.

3. Какие отличия имеет оболочка растительной и животной клетки. Укажите не менее 2-ух особенностей:

Ответ:

1. У растительной клетки имеется клеточная стенка из целлюлозы и плазмодесмы, ко-торые объединяют содержимое всех протопластов растительных клеток.
2. У животной клетки имеется гликокаликс на поверхности мембраны, а клеточная стенка отсутствует.

Лабораторная работа № 4

«Особенности развития споровых растений»

Теоретическая часть

Жизненный цикл папоротника (пример: щитовник мужской, лат. *Dryopteris filix-mas*) представляет собой чередование бесполого и полового поколений. Доминирующим поколением является спорофит. На специализированных листьях — вайях, развиваются сорусы (скопления спорангиев). Эти скопления находятся на нижней стороне вайи. В спорангиях путем мейоза формируются споры. С помощью кольца спорангия споры разбрасываются и в благоприятных условиях прорастают. Из спор развивается половое поколение (заросток), представленное зеленой пластинкой диаметром около 1см. Заросток не расчленен на органы и не имеет корней (есть ризоиды). На нижней стороне заростка формируются мужские и женские половые органы (антеридии и архегонии), в которых митозом развиваются гаметы. Одним из важнейших и необходимых условий для слияния половых клеток является вода. Благодаря капельной влаги, сперматозоиды переплывают к архегониям и оплодотворяют яйцеклетку. Из образовавшейся зиготы развивается молодой спорофит. Молодой зародыш потребляет питательные вещества из заростка до тех пор, пока у него не сформируются собственные листья и корни.

Лабораторное изучение цикла развития папоротника, позволяет наглядно разобрать все основные стадии развития растения. Появляется возможность выявить черты мор-фо-анатомического сходства с низшими растениями, а также определить ароморфозы, впервые появившиеся у споровых растений. Практико-ориентированный подход способ-ствует наиболее качественному разбору данной темы, при подготовке к экзаменацион-ным работам.

Практическая часть

***Цель работы*:** изучить развитие спорофита и гаметофита споровых растений.

Оборудование и материалы: предметные стека, покровные стекла, ноутбук, бино-кулярный микроскоп, камера, препарат спорангий папоротника, препарат поперечный срез листа папоротника, препарат заросток папоротника.

Техника безопасности:

1. Перед началом работы освободите рабочее место от посторонних предметов.

2. Соблюдайте осторожность при работе с предметными и покровными стёклами во избежание порезов.

3. Приступайте к работе только тогда, когда убедитесь в исправности микроскопа. Точно выполняйте указания учителя при работе с ним в отношении порядка действий.

4. По окончании работы приведите в порядок рабочее место.

Порядок проведения эксперимента:

Работа с микропрепаратами**:**

1. Настройте микроскоп. Столик должен быть опущен, свет сфокусирован в окуляре, диафрагма полностью открыта, установлено малое увеличение (4Х10).

2. Разместите микропрепарат на предметном столике и поднимите его до конца. При этом следите, чтобы покровное стекло и объектив не соприкоснулись.

3. Глядя в окуляр, медленно с помощью макровинта опускайте столик до появления чёткого изображения.

4. Рассмотрите микропрепарат при большом увеличении (10х10), используя микро-винт для настойки резкости. Изучите морфологические особенности строения спорангия папоротника. Выполните задание № 2 (пункт №1—4).

5. Проведите смену микропрепарата. Необходимо опустить предметный столик, от-жать лапки фиксации предметного стекла и аккуратно за боковые стороны стекла изъять микропрепарат.

6. Установите следующий микропрепарат, на большом увеличении (10х10) рассмотри-те строение вайи папоротника. Выполните задание №2 (пункт № 5—8).

7. Установите следующий микропрепарат, на большом увеличении (10х10) рассмотри-те строение заростка папоротника. Выполните задание №3.

8. Сделайте описание процессов, происходящих в структурах папоротника на разных стадиях жизненного цикла.

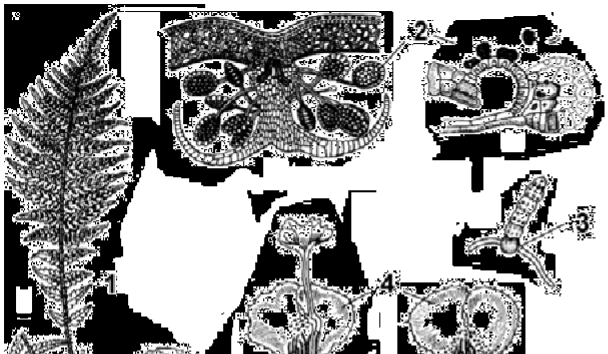
*Обратите внимание***!**

Хромосомный набор ножки, кольца спорангия, плаценты, индузия и вайи диплоидный

(2n), а спор гаплоидный (n). Представление
результатов наблюдений

Задание 1.

Сделайте соответствующие подписи.



1
2

3

4

5

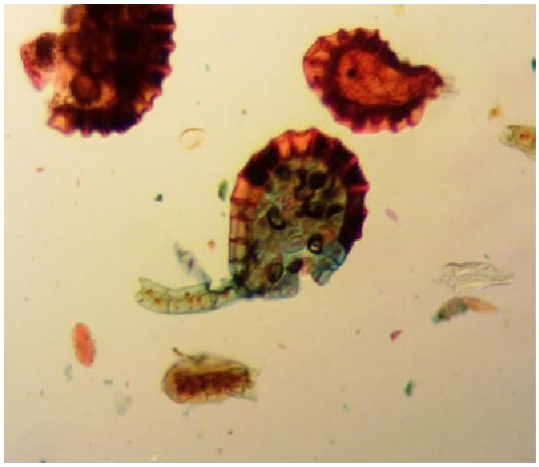
6

7

8

Задание 2..

Рассмотрите микропрепарат спорогония и сделайте следующие подписи: ножка спо-рангия, кольцо спорангия, устье, споры, плацента, индузий, спорангии, вайя.

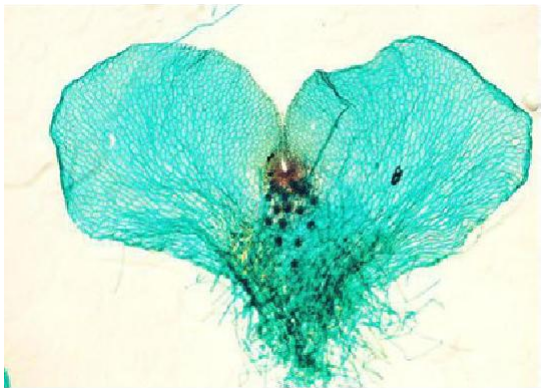
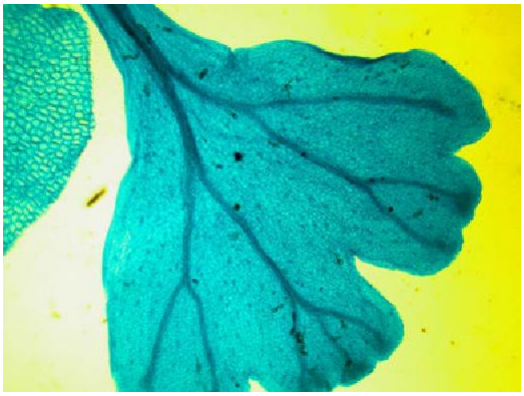
Спорангии папоротника	Сорус
	

1)	2)	3)	4)
5)	6)	7)	8)

Задание 3..

Рассмотрите микропрепарат заросток папоротника и микрофотографию молодого спорофита. Сделайте следующие подписи: слоевище, ризоиды, архегонии, антеридии.

Заросток папоротника	Молодой спорофит

1)	2)
3)	4)

Выводы:

1.Какова функция индузия?

2.Для чего необходимо кольцо спорангия?

3. Где образуются гаметы у папоротника?

4. Как происходит половое размножение у папоротников?

5. Где образуются споры у папоротника?

6. Где образуется зародыш нового растения у папоротника?

Контрольные вопросы:

1. Определить хромосомный набор заростка папоротника? Ответ: гаплоидный (n).

2. Все приведённые ниже характеристики, кроме двух, используют для описания жизненного цикла папоротника. Определите две характеристики, «выпадающие» из общего списка.

1) сорусы прикрыты индузием

2) из споры развивается предросток (протонема)

3) спорангии развиваются на вайях

4) архегонии и антеридии развиваются на разных гаметофитах

5) из споры развивается заросток

Ответ: 2, 4.

3. Установите соответствие между структурами папоротника и набором хромосом: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из вто-рого столбца.

СТРУКТУРЫ ПАПОРОТНИКА	НАБОР ХРОМОСОМ
А) вайя	1) гаплоидный
Б) ризоиды заростка	2) диплоидный
В) клетки корневища	
Г) клетки архегония	
Д) спора	

Запишите цифры в таблицу под соответствующими буквами.

А)	Б)	В)	Г)	Д)

Лабораторная работа № 5

«Сравнительная характеристика одноклеточных организмов» Теоретические сведения

К простейшим относятся одноклеточные организмы. Встречаются практически во всех средах обитания: водная, почвенная, организменная. Размеры тела могут сильно варьировать, наиболее мелкие будут 2—15 мкм, большинство от 50 до 150 мкм, а есть настоящие «гиганты». Инфузории рода *Busaria* около 1,5 мм в длину, грегарина *Porospora gigantea* до 1 см, а раковины некоторых фораминифер достигают диаметра 5—6 см. Клетка простейшего является самостоятельным организмом, которому свойственны все жизненные функции: обмен веществ, движение раздражимость, размножение. Один из критериев, по которому классифицировали простейших был способ их передвижения. Движение одноклеточного организма осуществляется с помощью разных органоидов и выростов цитоплазмы. У саркодовых для передвижения и захвата пищи при необходимости образуются ложноножки — псевдоподии. Они представляют собой выросты цитоплазмы, укрепленные волокнами цитоскелета. Жгутиковые передвигаются с помощью одного или нескольких жгутиков, а инфузории — благодаря многочисленным ресничкам.

Важнейшим условием для жизни простейших организмов является наличие жидкой среды (вода, влага почвы, кровь, межклеточная жидкость и др.). Большинство из них —

свободно живущие организмы, характеризующиеся различными способами передвижения. Также в природе встречаются и паразитические группы. Многие из них возбудители тяжелых заболеваний человека, например, Plasmodium, вызывающий болезнь (малярия), убившая по средним оценкам больше людей, чем любая другая.

Для изучения простейших можно использовать постоянные микропрепараты, а так-же рассматривать водные растворы из природных водоемов. Благодаря фиксированным микропрепаратам возможно рассмотреть внутреннюю структуру клеток простейших ор-ганизмов, однако временные микропрепараты могут быть приготовлены как учениками на занятиях, так и учителями при подготовке к занятиям. Для приготовления микропрепа-ратов с живыми организмами удобнее всего использовать воду из прудов или озер с ор-ганической взвесью.

Практическая часть

Цель работы: изучить особенности строения и жизнедеятельности простейших (*Protozoa*).

Оборудование и материалы: предметные стёкла, покровные стекла, препаровальная игла, пинцет, пипетка, фильтровальная бумага, микроскоп, микропрепарат инфузория-туфелька, эвглена, мерный стакан с водой из природного водоема, вата.

Техника безопасности:

1. Перед началом работы освободите рабочее место от посторонних предметов.

2. Соблюдайте осторожность при работе с препаровальными иглами, предметными и покровными стёклами во избежание уколов и порезов.

4. Приступайте к работе только тогда, когда убедитесь в исправности микроскопа. Точно выполняйте указания учителя при работе с ним в отношении порядка действий.

5. По окончании работы приведите в порядок рабочее место.

Порядок проведения эксперимента: Часть 1..

Приготовление временных микропрепаратов (при работе с готовыми микропрепа-ратами переходите сразу ко второй части работы)

1. На предметное стекло нанести каплю водного раствора (водоём, аквариум и др.) с помощью обыкновенной пипетки.

2. Поместите в каплю воды на предметном стекле несколько волокон ваты, затем аккуратно распределить их по капле препаровальной иглой и накрыть покровным стеклом.

3. Настройте микроскоп. Столик должен быть опущен, свет сфокусирован в окуляре, диафрагма полностью открыта, установлено малое увеличение (4х10).

Обратите внимание!

Для приготовления временных микропрепаратов с простейшими, можно использовать не только воду из водоемов, но и аквариумную воду или развести в 50 мл водопроводной воды 1 столовую ложку цветочного грунта (из горшка в котором давно произрастает растение). Лучше сразу приготовить 5—8 предметных стекол на которые вы нанесете капли воды, чтобы увеличить шансы на нахождение простейших. Ватные волокна необходимы для уменьшения скорости передвижения организмов в капле воды. Если это не помогает, с помощью фильтровальной бумаги нужно уменьшить объем жидкости.

Часть 2.

Работа с микропрепаратами

4. Настройте микроскоп. Столик должен быть опущен, свет сфокусирован в окуляре, диафрагма полностью открыта, установлено малое увеличение (4х10).

5. Разместите микропрепарат на предметном столике и поднимите его до конца. При этом следите, чтобы покровное стекло и объектив не соприкоснулись.

6. Глядя в окуляр, медленно с помощью макровинта опускайте столик до появления чёткого изображения.

7. Рассмотрите микропрепарат. Найдите клетки простейших.

8. Рассмотрите структуру клеток при большом увеличении (10х10), используя микро-винт для настойки резкости. Зарисуйте строение эвглены в соответствующей ячейке та-блицы № 1.

9. Проведите смену микропрепарата. Необходимо опустить предметный столик, от-жать лапки фиксации предметного стекла и аккуратно за боковые стороны стекла изъять микропрепарат.

10. Установите следующий микропрепарат (инфузория-туфелька), на большом увели-чении (10Х10) рассмотрите строение организма. Зарисуйте инфузорию в соответствую-щей ячейке таблицы № 1.

11. Проведите сравнительный анализ строения клеток простейших организмов и за-полните таблицу №3, опираясь на рисунки № 1—3.

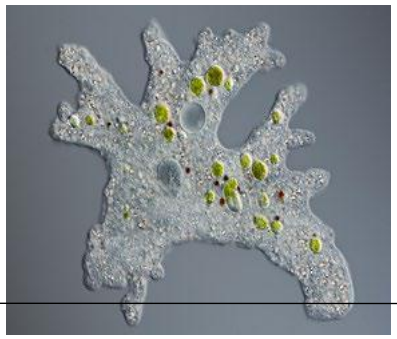
Представление результатов наблюдений

Задание 1.

1. Рассмотреть микропрепараты одноклеточных организмов и выявить их структур-но-функциональные особенности. Заполнить таблицу № 1.

Таблица № 1

«Строение простейших организмов»

Рисунок микропрепарата 	**Описание клеточных структур**

Амёба

Эвглена

Инфузория-туфелька

Используя материалы учебника и теоретическую часть данной работы заполните таб лицу № 2.

Таблица №2

«Особенности жизнедеятельности простейших»..

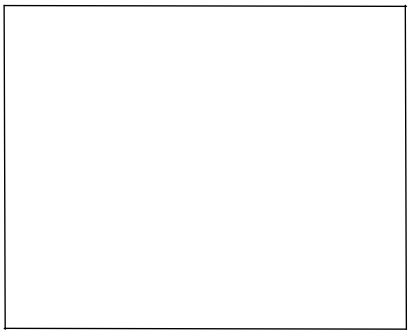
Простейшие	Форма тела	Тип питания	Передвижение

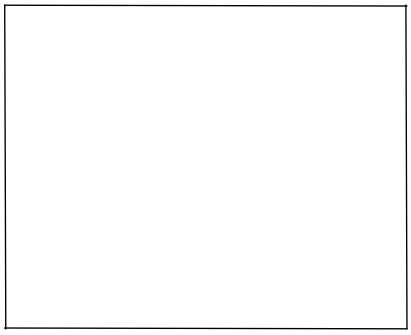
Амеба обыкновенная

Эвглена зеленая

Инфузория-туфелька

3. Сравните одноклеточных организмов по рисункам №1—3 (наличие или отсутствие признака обозначьте знаком + или) и заполните таблицу №3





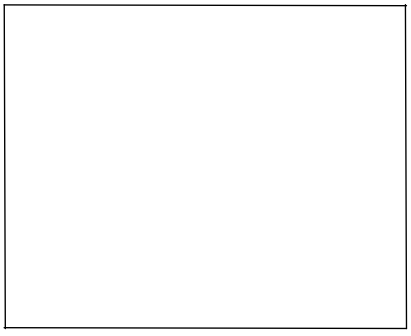


Рис.1. Амеба Рис. 2. Эвглена Рис. 3. Инфузория

Таблица №3

«Сравнительная характеристика одноклеточных»..

Признаки для сравнения	Организмы		
	Амеба обыкно-венная	Эвглена зеленая	Инфузория -туфелька
Клеточная мембрана			
Цитоплазма			
Ядро			
Пищеварительная вакуоль			
Сократительная вакуоль			
Пластиды			
Светочувствительный глазок (стигма)			
Органеллы движения			

Выводы:

1.Что общего у одноклеточных животных?

2.Чем они отличаются изучаемые объекты?

3.Какие существуют органеллы передвижения у простейших?

4. С помощью чего осуществляется осморегуляция у простейших?

5. Как различаются исследуемы е объекты по типу питания?

Контрольные вопросы:

1. Какие черты строения инфузории-туфельки свидетельствуют об усложнении строения данного организма по сравнению с другими изучаемыми организмами?

Ответ: ядерный дуализм, несколько сократительных вакуолей, трихоцисты (как эле-мент охоты или защиты), порошица.

2. Передвижение амёбы осуществляется с помощью:

1. параподий

2. псеводоподий

3. ресничек

4. жгутиков

Ответ: 2.

3. Из перечисленных органоидов имеются у инфузории и отсутствуют у амебы

1. ядро

2. реснички

3. трихоцисты

4. ложноножки

5. пищеварительная вакуоль

6. пелликула

7. порошица

Ответ: 2, 3, 6, 7.

3. Установите соответствие между организмами и их характеристикой: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКА	ОРГАНИЗМЫ
А) пластиды	1) Эвглена
Б) ядерный дуализм	2) Инфузория
В) реснички	

Г) стигма

Д) жгутики

Запишите цифры в таблицу под соответствующими буквами.

А)	Б)	В)	Г)	Д)

Ответ:

А)	Б)	В)	Г)	Д)
1	2	2	1	1

Лабораторная работа № 6

«Особенности внутреннего строения дождевого червя»

Теоретическая часть

Семейство дождевых червей (*Lumbricidae*) включает около 200 видов, большинство являются обитателями почвы. Дождевыми червями питаются многие животные: землеройки, кроты, лягушки, птицы. Особо значимо биологическое значение дождевых червей

в почвообразовании. Они заглатывают опавшие листья и почву, ускоряя процесс формирования гумусового слоя. Пищеварительная система устроена таким образом, что способна нейтрализовывать гуминовые кислоты, которые образуются в результате разложения органики, благодаря известковым железам. В средней кишке на дорсальной стороне расположена внутренняя продольная складка — тифлозоль, которая значительно увеличивает площадь всасывания питательных веществ в кишечнике. Структурность почвы значительно улучшается после того, как она будет пропущена через кишечник червя.

В рамках изучения поперечного среза дождевого червя интересно провести сравни-тельных анализ данного микропрепарата с поперечным срезом плоского червя. Это поз-воляет проследить появление структурно-функциональных изменения в процессе эволю-ции.

Практическая часть

***Цель работы*:** изучить внутреннее развитие дождевого червя.

Оборудование и материалы: бинокулярный микроскоп, препарат поперечный срез дождевого червя, препарат поперечный плоского червя.

Техника безопасности:

1. Перед началом работы освободите рабочее место от посторонних предметов.

2. Соблюдайте осторожность при работе с предметными и покровными стёклами во избежание порезов.

3. Приступайте к работе только тогда, когда убедитесь в исправности микроскопа. Точно выполняйте указания учителя при работе с ним в отношении порядка действий.

4. По окончании работы приведите в порядок рабочее место.

Порядок проведения эксперимента:
Работа с микропрепаратами

1. Настройте микроскоп. Столик должен быть опущен, свет сфокусирован в окуляре, диафрагма полностью открыта, установлено малое увеличение (4Х10).

2. Разместите микропрепарат на предметном столике и поднимите его до конца. При этом следите, чтобы покровное стекло и объектив не соприкоснулись.

3. Глядя в окуляр, медленно с помощью макровинта опускайте столик до появления чёткого изображения.

4. Рассмотрите микропрепарат при большом увеличении (10х10), используя микро-винт для настойки резкости. Изучите анатомические особенности строения дождевого червя. Выполните задание №1.

5. Проведите смену микропрепарата. Необходимо опустить предметный столик, от-жать лапки фиксации предметного стекла и аккуратно за боковые стороны стекла изъять микропрепарат.

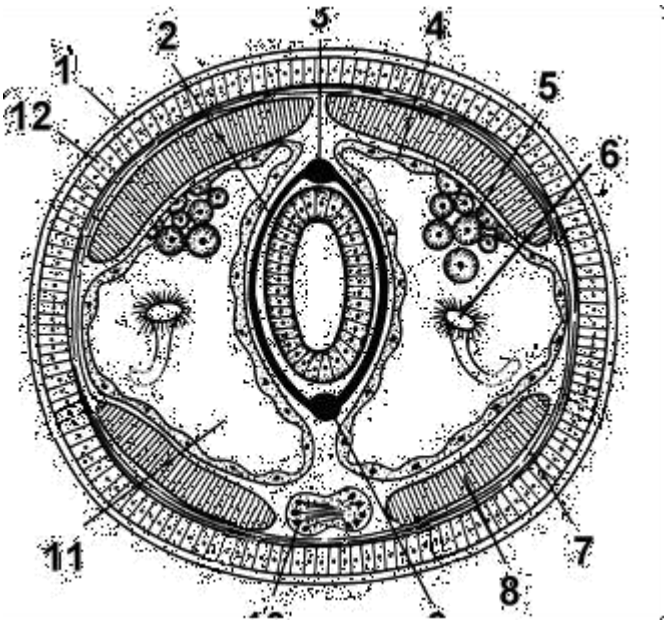
6. Установите следующий микропрепарат, на большом увеличении (10х10) рассмотри-те строение плоского червя. Выполните задание № 2.

7. Сделайте выводы исходя из проделанных наблюдений.

Представление результатов наблюдений

***Задание 1*..**

Определить анатомические структуры внутреннего строения дождевого червя.



1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

Выводы:

1.Какие прогрессивные черты развития характерны для дождевого червя?

2.Какие существенные отличия наблюдаются между плоскими и кольчатыми червями?

3.Какое значение тифлозоля?

4. Какое значение данных червей в природе?

Контрольные вопросы:

1. Какая система впервые появляется у кольчатых червей? Ответ: кровеносная.

2.Все приведённые ниже характеристики, кроме двух, используются для описания дождевого червя. Определите два термина, «выпадающих» из общего списка.

1) гермафродитное животное

2) имеет замкнутую кровеносную систему

3) является паразитом

4) тело разделено на сегменты

5) имеет слепо замкнутый кишечник Ответ: 3, 5.

3. Установите соответствие между признаками и представителями: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ПРИЗНАКИ	ПРЕДСТАВИТЕЛИ
А) целом	1) планария
Б) протонефридии	2) дождевой червь
В) полость тела заполнена паренхимой	
Г) брюшная нервная цепочка	
Д) задняя кишка	

Запишите цифры в таблицу под соответствующими буквами.

А)	Б)	В)	Г)	Д)

Ответ:

А)	Б)	В)	Г)	Д)
2	1	1	2	2

Темы для проектов:

1. Регенеративная способность кольчатых червей на примере дождевого червя.
2. Влияние органических и минеральных удобрений на жизнедеятельность червей.
3. Изменение качества почвы в результате деятельности червей, с проведением веге-тационного опыта.

Лабораторная работа № 7

«Методы цитологического анализа полости рта»

Теоретическая часть

Внутренняя поверхность щеки представляет собой многослойный пласт клеток буккального эпителия. Эти клетки находятся на разных стадиях морфофункциональной дифференцировки — от малодифференцированных предшественников в базальном слое (они обеспечивают регенерацию эпителия) до высокоспециализированных клеток, которые по мере дифференцировки смещаются в поверхностные слои. Большая часть клеток мертвые и имеют сильно структурированное ядро. Часть из них несут признаки более или менее выраженного ороговения, о чем свидетельствует наличие кератина. Состояние клеток буккального эпителия отражает характер процессов происходящих, в ротовой полости, а также к в организме в целом.

Существуют различия по строению клеток по половому признаку, например, у жен-щины в клетках буккального эпителия можно увидеть половую Х хромосому в интерфаз-ном ядре (половой хроматин) — плотный участок хроматина, прилежащий непосред-ственно к периферии ядра (тельца Барра). У мужчин в норме тельца Барра отсутствуют. В цитоплазме живых клеток можно также видеть множество мелких гранул — митохондрий

и мелких пузырьков. Изучение буккального эпителия используется в цито-генетических исследованиях с целью выявления геномных нарушений.

Клеточные изменения эпителия (размер клеток, характер ядер и др.) учитываются при скрининговой оценки состояния здоровья, стрессах, вредных факторов внешней среды, соматической патологии, биологического возраста человека.

Этот метод является неинвазивным, простым и удобным для диагностики состояния организма человека.

Практическая часть

Цель работы: изучить микроскопические особенности буккального эпителия чело-века.

Оборудование и материалы: предметные стека, покровные стекла, пипетка, раствор йода, фильтровальная бумага, микроскоп, ватные палочки.

Техника безопасности:

1. Перед началом работы освободите рабочее место от посторонних предметов.

2. Соблюдайте осторожность при работе с предметными и покровными стёклами во избежание уколов и порезов.

3. Не допускайте попадания красителя на кожу, глаза и одежду.

4. Приступайте к работе только тогда, когда убедитесь в исправности микроскопа. Точно выполняйте указания учителя при работе с ним в отношении порядка действий.

5. По окончании работы приведите в порядок рабочее место.

Порядок проведения эксперимента:

Приготовление микропрепаратов

1. Возьмите ватную палочку и проведите несколько раз одним концом палочки по вну-тренней поверхности щеки, слегка нажимая на палочку. Провести нужно по поверхности слизистой оболочки, между зубами и щекой. Рекомендуется слегка поворачивать саму палочку с лёгким нажимом

2. На предметное стекло нанести фрагмент слизи, который остался на конце ватной палочки. При этом на кончике палочки в капельках слюны окажутся слущенные клетки эпителия, выстилающего полость рта.

3. Накрыть объект покровным стеклом и аккуратно добавить 1 каплю красителя на границу покровного стекла.

4. Настройте микроскоп. Столик должен быть опущен, свет сфокусирован в окуляре, диафрагма полностью открыта, установлено малое увеличение (4Х10).

5. Разместите микропрепарат на предметном столике и поднимите его до конца. При этом следите, чтобы покровное стекло и объектив не соприкоснулись.

6. Глядя в окуляр, медленно с помощью макровинта опускайте столик до появления чёткого изображения.

7. Рассмотрите морфологическое разнообразие клеток буккального эпителия при большом увеличении (10Х10), используя микровинт для настойки резкости. Зарисуйте микропрепарат с обозначением всех видимых органоидов клетки используя рисунок №3.

8. Сделайте описание процессов, происходящих в клетках в гипертоническом и гипо-тоническом растворах.

Обратите внимание!

В рамках школьной лабораторной работы удобнее всего использовать для забора мазка ватные палочки или пластиковые ложки для размешивания кофе. Можно рассмат-ривать объект без добавления красителя, но визуализация будет очень слабая, так как клетки будут прозрачные и слабо видимые. Поэтому лучше использовать цитологический краситель в виде разбавленного раствора йода (к 5 мл водного раствора добавьте 2 кап-ли раствора йода).

Перед взятием образца, человек, участвующий в заборе образца, должен обязатель-но прополоскать свою ротовую полость кипячёной, чистой водой.

Представление результатов наблюдений

Задание 1..

Рассмотреть клетки плоского эпителия полости рта человека и выявить их структур-но-функциональные особенности. Заполнить таблицу.

1

2

3

4

Рис.44. Клетки буккального эпителия

Выводы:

1.Какова функция буккального эпителия?

2. В каком методе генетики используется изучение клеток полости рта?

3. Какие клеточные изменения характеризуют состояние здоровья организма?

4. Если человек не будет полоскать рот чистой водой перед взятием мазка, на что мо-жет это повлиять?

Контрольные вопросы:

1. К какому типу эпителиальной ткани относится буккальный эпителий? а) плоский; б) многослойный ороговевающий;

в) мерцательный;

г) многослойный неороговевающий. Ответ: г.

2. В каких слоях эпителия внутренней поверхности щеки, клетки наиболее дифферен-цированы?

а) наружый; б) средний; в) внутренний; г) равномерно.
Ответ: а.

3. Какое важное свойство эпителиальной ткани обеспечивают клетки внутреннего слоя?

Ответ: регенерация.

Лабораторная работа № 8

«Наблюдение фаз митоза в клетках растений»

Теоретическая часть

Митоз служит механизмом размножения, при котором возникает потомство, генетически идентичное родителям. Как правило, митоз является основой бесполого размножения. Однако следует помнить, что у растений половые клетки на гаметофите также возникают митозом. Лабораторное изучение митоза позволяет наблюдать поведение хромосом во время его фаз и глубже понять биологическое значение этого вида деления клеток:

В клетках высших растений отсутствуют центриоли, поэтому в них видны только хро-мосомы. В клетке в состоянии интерфазы хорошо различимо ядро, ядрышко, гранулы хроматина. В профазе видны хромосомы, образующие плотный, а затем рыхлый клубок (в поздней фазе). В метафазе хромосомы расположены в плоскости экватора клетки. В анафазе происходит отщепление хроматид друг от друга и расхождение их к полюсам, в результате чего в клетке видны две группы дочерних хромосом, имеющих вид звезды. Телофаза продолжается до полной реконструкции ядра. Удобнее наблюдать раннюю те-лофазу. Цитокинез лучше рассматривать на специальных препаратах. Необходимо отме-тить, что в растительных клетках формируется не перетяжка цитоплазмы, а перегородка, которая возникает за счёт остатков нитей веретена (фрагмопласта), от центра к перифе-рии клетки

Для изучения митоза можно использовать постоянные микропрепараты. К сожалению, они имеются не во всех школах, однако микропрепараты легко могут быть приготовлены как учениками на занятиях, так и учителями при подготовке к занятиям. В первом случае лучше всего готовить временные препараты, во втором — постоянные. Для

приготовления микропрепаратов из растительных объектов удобны корешки лука репча-того (*Allium cepa*), гороха посевного (*Pisum sativum*), бобов конских (*Vicia faba*) и видов фасоли, например, фасоли обыкновенной (*Phaseolus vulgaris*). Для этого нужно прора-стить луковицу или семена бобовых до появления корешков длиной около 1 см. Приго-товление препаратов желательно проводить утром, поскольку в это время клетки наибо-лее митотически активны.

Практическая часть

***Цель работы*:** изучить поведение хромосом во время фаз митоза.

Оборудование и материалы: предметные стека, препаровальные стекла, препаро-вальная игла, пинцет, спиртовка, спички, пипетка, метиленовый синий, фильтровальная бумага, микроскоп, пророщенные семена или луковицы с корешками.

Техника безопасности:

1. Перед началом работы освободите рабочее место от посторонних предметов.

2. Соблюдайте осторожность при работе с препаровальными иглами, предметными и покровными стёклами во избежание уколов и порезов.

3. Не допускайте попадания красителя на кожу, глаза и одежду.

4. Соблюдайте правила работы со спиртовкой во избежание ожогов.

5. Приступайте к работе только тогда, когда убедитесь в исправности микроскопа. Точ-но выполняйте указания учителя при работе с ним в отношении порядка действий.

6. По окончании работы приведите в порядок рабочее место.

Порядок проведения эксперимента:

Часть 1.

Приготовление временных микропрепаратов (при работе с готовыми микропрепа-ратами переходите сразу ко второй части работы).

1. Отделите корешок длиной 1 см и перенесите его на предметное стекло.

2. На предметном стекле с помощью препаровальной иглы или лезвия отделите самый кончик корня.

3. Нанесите на кончик корня несколько капель метиленового синего. Окрашивание и фиксация длятся 5 — 10 мин.

4. Проведите мацерацию (размягчение) тканей, для чего препарат слегка и недолго подогрейте на спиртовке (не до кипячения!). Повторите операцию 2 — 3 раза. Если крас-ка испарится, её нужно добавить.

5. Накройте окрашенный корешок покровным стеклом и умеренно сильно надавите большим пальцем для распределения клеток тонким слоем (можно рекомендовать затем слегка покатать ручку или карандаш по стеклу). Если из под стекла выступит избыток краски, удалите его фильтровальной бумагой или салфеткой.

Обратите внимание!

В школе может не быть цитологических красителей. Их нетрудно приобрести. Деше-вле всего обойдётся кармин, который продаётся как пищевой краситель, но для его при-готовления требуется колба с обратным холодильников, а также ледяная уксусная кисло-та, которая является прекурсором. Орсеин реализуется в торговле как цитологический краситель и сравнительно недешев. Метиленовый синий продаётся в аптеках как анти-септик (метиленовая синька, медицинская синька) и в зоомагазинах как средство для об-работки воды в аквариумах). Он может продаваться как порошок, как 1%-ный спиртовый раствор в стеклянных флаконах объемом 10-15 мл и как 1%-ный раствор, разведенный 25%-ным раствором глюкозы, в ампулах по 20 или 50 мл. Последняя форма для цитоло-гических целей не годится! Для приготовление цитологического красителя к 5 мл насы-щенного спиртового раствора метиленового синего добавьте 195 мл дистиллированной воды и хорошо перемешайте.

Часть 2.

Работа с микропрепаратами

6. Настройте микроскоп. Столик должен быть опущен, свет сфокусирован в окуляре, диафрагма полностью открыта, установлено малое увеличение (4х10).

7. Разместите микропрепарат на предметном столике и поднимите его до конца. При этом следите, чтобы покровное стекло и объектив не соприкоснулись.

8. Глядя в окуляр, медленно с помощью макровинта опускайте столик до появления чёткого изображения.

9. Рассмотрите микропрепарат. Найдите ядра клеток с различными стадиями митоза.

10. Рассмотрите ядра клеток при большом увеличении (10х10), используя микровинт для настойки резкости. Зарисуйте клетки в соответствующих ячейках таблицы.

11. Подсчитайте числа хромосом на метафазных пластинках. Укажите в таблице число хромосом в диплоидном наборе.

12. Сделайте описание процессов, происходящих в клетках в разные фазы митотиче-ского деления.

Обратите внимание!

Число хромосом в диплоидном наборе у лука репчатого составляет 16, гороха по-севного — 14, бобов конских — 12, фасоли обыкновенной — 22.

Представление результатов наблюдений

Задание 1..

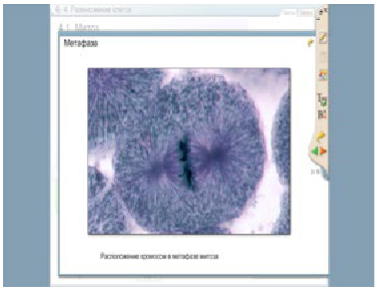
Рассмотреть микропрепарат и постараться определить клетки на разных стадиях мито-тического цикла. Ориентируйтесь при определении фазы на теоретический материал изу-чаемой темы и изображения в таблице №1.

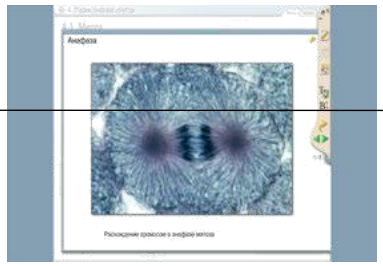
Таблица №1

«Фазы митоза»..

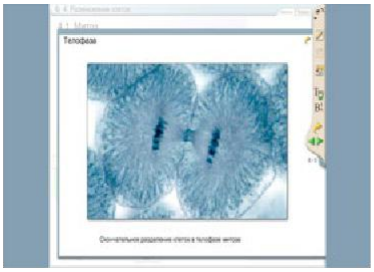
Фаза митоза	**Рисунок**	**Процессы, происходящие в клетке**
Профаза 		

Метафаза



Фаза митоза	**Рисунок**	**Процессы, происходящие в клетке**
Анафаз 		

Телофаза



Число хромосом в диплоидном наборе

Выводы:

Сформулируйте выводы по вопросам.

1. Какие фазы митоза удалось наблюдать?

2. По какому главному признаку удалось распознать фазы митоза?

3. Сколько хромосом в диплоидном наборе у исследованного организма? ***Контрольные вопросы*** *:*

1. Оба окуляра бинокулярного микроскопа дают увеличение 10х, объектив имеет увеличение 4х. Объект на этом микроскопе можно рассмотреть при увеличении:

а) 10х;

б) 20х;

в) 40х;

г) 400х.

Ответ: в.

2. Число хромосом в диплоидном наборе у лука репчатого (*Allium cepa*) составляет 16. Выберите три верные утверждения, относящиеся к митозу у данного растения.
а) в профазе количество молекул ДНК в клетках составляет 32;

б) в метафазе количество однохроматидных хромосом составляет 16; в) в анафазе количество хромосом составляет 16; г) в анафазе количество хромосом составляет 32;

д) во время цитокинеза образуется перетяжка между дочерними клетками; е) во время цитокинеза образуется перегородка между дочерними клетками. Ответы: а, г, е.

3. Число хромосом в диплоидном наборе у бобов конских (*Vicia faba*) составляет 12. Выберите три верные утверждения, относящиеся к митозу у данного растения.
а) в профазе количество хромосом в клетках составляет 24;

б) в профазе количество молекул ДНК в клетках составляет 24; в) в метафазе количество молекул ДНК составляет 24;

г) в анафазе количество двухроматидных хромосом составляет 24; д) в клетках пыльцевого зерна количество хромосом составляет 6; е) в клетках тычиночной нити количество хромосом составляет 12. Правильные ответы: б, в, е.

Лабораторная работа № 9

Колониальные монадные водоросли

Теоретические сведения

К вольвоксовым принадлежат многие колониальные водоросли. Колонии вольвоксовых состоят из разного числа клеток, которое определяется на ранних стадиях развития

и не меняется до следующей репродуктивной фазы; новообразования клеток в течение жизни колонии не происходит. Такие колонии называются *ценобиями*. В ценобиях клетки сохраняют жгутики и вся колония может двигаться благодаря согласованной работе жгу-тиков.

В пресноводных водоемах можно встретить подвижные ценобии водорослей разных родов:

Гониум (Gonium). Ценобии пластинчатые, иногда в форме квадрата, содержат 4,8, 16 или 32 клетки, расположены в один слой в виде слегка изогнутого щитовидного диска в общей пластинке слизи.

Пандорина (Pandorina). Ценобии из небольшого числа клеток 8,16 или 32, расположе-ны в комочке слизи, образуя яйцевидную или эллипсоидальную форму.

Вольвокс (*Volvox*). Колонии состоят из сотен и тысяч клеток. В колониях есть крупные клетки (половые органы (оогонии и антеридии) и партеногонидии).

Удобнее всего изучать монадных водорослей, используя культуру вольвокса, колонии которого более сложного строения. Вольвоксы обитают в различных мелких пресных и незагрязненных водоемах. Массовое размножение колоний могут вызывать цветение воды. Собирать материал лучше всего в начале лета в несколько приемов, чтобы собрать колонии на разных стадиях развития. Каждая колония состоит из нескольких сотен или тысяч двужгутиковых клеток, расположенных на поверхности в один слой. Жгутики направлены наружу. Они обеспечивают поступательное и вращательное движение в направлении источника света (положительный фототаксис). Размеры колонии от 0,5 до 2 мм. Внутренние части оболочек колонии клеток очень сильно расслизнены, так что протопласты далеко раздвинуты слоями слизи. Внешние слои оболочек уплотнены и создают общую поверхность (иволюкрум). Если колонию окрасить красителем (метиленовая синь), то на поверхности инволюкрума можно увидеть полигональный узор, соответствующий границам соприкасающихся клеток, а также обнаружить плазмодесмы, соединяющие протопласты смежных клеток.

Практическая часть

Цель работы: изучить особенности строения монадных водорослей на примера вольвокса (*Volvox*).

Оборудование и материалы: предметные стека, покровные стекла, пипетка, фильтровальная бумага, микроскоп, мерный стакан с водой из природного водоема с вольвоксами, набор для экспериментов под микроскопом.

Техника безопасности:

1. Перед началом работы освободите рабочее место от посторонних предметов.

2. Приступайте к работе только тогда, когда убедитесь в исправности микроскопа. Точно выполняйте указания учителя при работе с ним в отношении порядка действий.

3. По окончании работы приведите в порядок рабочее место.

Порядок выполнения работы:

Часть 1..

Приготовление временных микропрепаратов (при работе с готовыми микропрепа-ратами переходите сразу ко второй части работы)

1. На предметное стекло нанести каплю водного раствора с колонией (водоём, аква-риум и др.)при помощи обыкновенной пипетки.

2. Настройте микроскоп. Столик должен быть опущен, свет сфокусирован в окуляре, диафрагма полностью открыта, установлено малое увеличение

(4 х10). Для детального рассмотрения изучаемого объекта необходимо увеличение 10 х10 или 40 х10.

Обратите внимание!

Для приготовления временных микропрепаратов с колониями вольвокса, можно ис-пользовать не только воду из водоемов, но и аквариумную воду. Для фиксации вольвокса можно использовать 4% раствор формалина.

Часть 2..

Работа с микропрепаратами

3. Настройте микроскоп. Столик должен быть опущен, свет сфокусирован в окуляре, диафрагма полностью открыта, установлено малое увеличение (4Х10).

4. Разместите микропрепарат на предметном столике и поднимите его до конца. При этом следите, чтобы покровное стекло и объектив не соприкоснулись.

5. Глядя в окуляр, медленно с помощью макровинта опускайте столик до появления чёткого изображения.

6. Рассмотрите микропрепарат.

7. Рассмотрите структуру клеток при большом увеличении (10Х10), используя микро-винт для настойки резкости. Зарисуйте строение вольвокса в соответствующей ячейке таблицы №1.

8. Изучите строение колонии вольвокса и заполните таблицу №2, опираясь на рисунки №1-2.

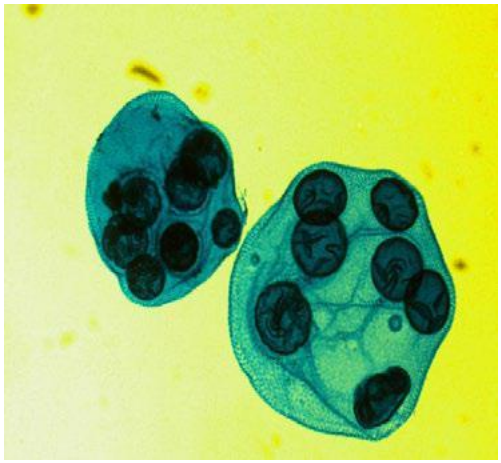
Представление результатов наблюдений

Задание 1..

Рассмотреть микропрепарат или каплю воды с вольвоксами и выявить их структур-но-функциональные особенности. Зарисовать объект в свободную ячейку таблицу № 1.

Если изучаемые водоросли в живом состоянии, то наблюдать за их движением. *Таблица №1*

«Строение вольвокса»..

Рисунок микропрепарата	Исследуемый объект
	

Найти и рассмотреть на препарате колонии, в которых образовались дочерние особи. *Таблица №2*

«Особенности строения колонии вольвокса»..

Признаки для сравнения	Вольвокс
Клеточная мембрана	
Цитоплазма	
Ядро	

Пищеварительная вакуоль

Сократительная вакуоль

Пластиды

Светочувствительный глазок (стигма)

Органеллы движения

Выводы:

1.Что общего у одноклеточных водорослей и вольвокса?

2.Чем вольвокс отличается от одноклеточных водорослей?

3.За счет чего вольвокс движется?

4. С помощью чего осуществляется положительный фототаксис?

5. Какие особенности самовоспроизведения характерны для вольвокса?

Контрольные вопросы:

1. Сколько жгутиков имеет каждая клетка вольвокса:

1. 1

2. 2

3. 3

4. 4

Ответ: 2.

2. Как называют совокупность всех связанных друг с другом клеток одного вольвокса?

1. ткань

2. культура клеток

3. колония

4. шар

Ответ: 3.

3. С помощью каких структур соединены смежные клетки вольвокса друг с другом?

1. плазмодесмы

2. жгутики

3. нити

4. ресничек

Ответ: 1.

4. Что в переводе с латинского языка означает вольвокс?

1. круглый

2. катящийся

3. движущийся

4. волчок

Ответ: 4.

5. В какую сторону направлены жгутики клеток вольвокса?

1. во внутрь колонии

2. наружу колонии

3. наружу и внутрь студенистого комка

4. реснички
отсутствуют Ответ: 2.

Лабораторная работа № 10

«Влияние среды на клетки крови человека»

Теоретическая часть

Кровь это одна из разновидностей соединительной ткани. Представляет собой клетки нескольких типов взвешенных в плазме. На долю форменных элементов (клетки крови) приходится около 45% объёма, а 55% составляет плазма. Показатель pH крови варьиру-ет от 7,35 до 7,45. Плазма на 90% состоит из воды и на 10% из различных растворенных веществ (белки, минеральные ионы и др.). Больше всего из растворенных компонентов в плазме крови содержится натрий-ионов. Среди форменных элементов доминирующую позицию по количеству клеток на единицу объема занимают эритроциты. В 1 $мм^3$ крови содержится около 5 млн. эритроцитов.

Концентрация солей в плазме и клетках крови всегда должна быть примерно одинако-вой. Одними из важнейших солей крови являются хлориды. Раствор в котором концен-трация соли NaCl 0,9% называется физиологическим. Поэтому большинство лекарствен-ных препаратов, которые вводятся в кровяное русло производят с использованием фи-зиологического раствора. Если возникает разность концентраций, это приводит к осмосу. Осмос — это диффузия воды через полупроницаемую мембрану из области меньшей концентрации в область с большей концентрацией до установления равновесия. Явление осмоса играет важную роль в процессе поддержания постоянства внутренней среды на-шего организма.

Отклонение осмотического давления от нормального физиологического уровня влечёт за собой нарушение обменных процессов между кровью, тканевой жидкостью и клетками организма. Сильное отклонение может нарушить структуру и целостность кле-точных мембран.

Изменение состава плазмы крови при добавлении гипертонического или гипотониче-ского растворов в лабораторных условиях, позволяет определить степень важности рав-новесия концентраций солей во внутренней среде организма.

Практическая часть

Цель работы: изучить осмотические явления в клетках крови человека.

***Оборудование и материалы*:** предметные стека, покровные стекла, ноутбук, бино-кулярный микроскоп, препарат клетки крови человека..

Техника безопасности:

1. Перед началом работы освободите рабочее место от посторонних предметов.

2. Соблюдайте осторожность при работе с предметными и покровными стёклами во избежание порезов.

3. Приступайте к работе только тогда, когда убедитесь в исправности микроскопа. Точно выполняйте указания учителя при работе с ним в отношении порядка действий.

4. По окончании работы приведите в порядок рабочее место.

Порядок выполнения работы:

Работа с микропрепаратами

1. Настройте микроскоп. Столик должен быть опущен, свет сфокусирован в окуляре, диафрагма полностью открыта, установлено малое увеличение

(4 х10).

2. Разместите микропрепарат на предметном столике и поднимите его до конца. При этом следите, чтобы покровное стекло и объектив не соприкоснулись.

3. Глядя в окуляр, медленно с помощью макровинта опускайте столик до появления чёткого изображения.

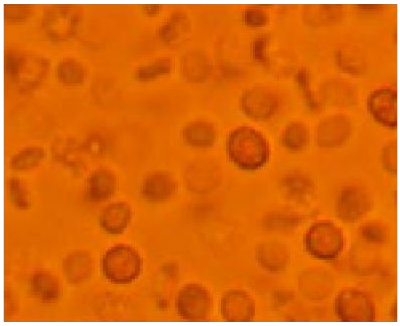
4. Рассмотрите микропрепарат при большом увеличении (10х10), используя микро-винт для настойки резкости. Изучите особенности строения клеток крови человека. Вы-полните задание №1.

5. Сделайте описание процессов, происходящих с клетками крови в растворах с раз-личной концентрацией NaCl.

Представление результатов наблюдений

Задание 1.

Рассмотрите микропрепарат клетки крови человека. Зарисуйте исследуемый объект в пустую ячейку. Проведите сравнительный анализ морфологической структуры клеток крови изображенных на рисунках № 2—3, в зависимости от раствора в котором они на-ходятся. .



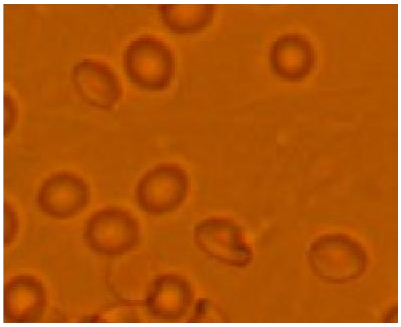
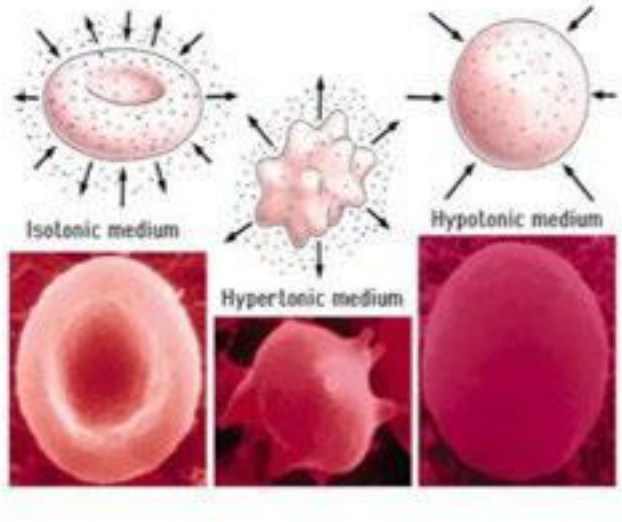


Рис.1. Изотонический р-р Рис. 2. Гипертонический р-р Рис. 3. Гипотонический р-р

***Задание 2.*.**

Используя материалы картинки заполните данные в таблице.



Влияние среды на структуру эритроцита

Раствор	Концентрация NaCl	Форма эритроцита	Причина
Гипотонический	0,2%		
Изотонический	0,9%		
Гипертонический	2%		

Обратите внимание!

В данной работе необходимо использовать сопутствующие видеофрагменты, которые помогут визуализировать весь процесс изменения формы клеток крови в зависимости от концентрации используемых растворов.

Выводы:

1. Какими свойствами обладает физиологический раствор?

2. Как влияет повышение концентрации NaCl в плазме крови на эритроциты?

3.Объясните процесс гемолиза при попадании эритроцитов в гипотонический раствор?

4. Как осмотические явления влияют на организм человека в повседневной жизни?

Контрольные вопросы:

1. В каком растворе объем эритроцита увеличивается: а) изотонический; б) гипотонический; в) гипертонический; г) раствор не влияет.

Ответ: б.

2. При какой концентрации NaCl происходит сморщивание эритроцитов: а) 0.2%; б) 0,6%; в) 0,9%; г) 2%.

Ответ: г.

3. Почему возникает чувство жажды при избыточном потреблении соленой пищи?
Ответ: повышение концентрации солей в плазме крови приводит к тому, что вода из

межтканевой жидкости поступает в кровяное русло. Это вызывает состояние отечности и недостатка влаги со стороны клеток.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Лабораторная работа № 1

«Методы измерения абиотических факторов окружающей среды

(определение pH, нитратов и хлоридов в воде)»

Теоретическая часть

Природная и питьевая вода содержит огромное количество компонентов, находящих-ся в низких (менее 1 %) и ультранизких (менее 0,0000001%) концентрациях. В естествен-ных условиях состав вод регулируется природными процессами, в то же время в результа-те хозяйственной деятельности человека происходит значительное изменение состава природных вод.

Природная вода находится в непрерывном взаимодействии с окружающей средой. Она растворяет органические и неорганические примеси, содержащиеся в почве, атмо-сфере, растительности и т. п. Среди растворенных примесей в воде есть кислород O_2, яв-

ляющийся необходимым для жизни всех представителей водной фауны и флоры. Однако кислород — сильный окислитель, в его присутствии значительно возрастает скорость коррозии металлического оборудования, находящегося в контакте с природной водой. Поэтому его содержание в воде строго регламентируется и тщательно контролируется.

Измерение pH при контроле качества природной и питьевой воды проводится прак-тически повсеместно. Реальная концентрация ионов водорода выражается в единицах водородного показателя или pH.

Шкала pH идет от 0 (крайне высокая кислотность), через точку 7 (нейтральная сре-да) до 14 (крайне высокая основность). Эти цифры — отрицательный десятичный лога-рифм концентрации ионов водорода, выраженной в граммах на литр.

В точке pH = 7 концентрация H составляет 10— (0,0000001) г/л, но при этом концен-трация OH- такая же.

Для всего живого в воде (за исключением некоторых кислотоустойчивых бактерий) минимально возможная величина pH = 5; дождь, имеющий pH<5,5, считается кислот-ным. В отсутствие любых загрязнителей у дождевой воды обычно слабокислая реакция (pH = 5,6), поскольку в ней легко растворяется углекислый газ из воздуха с образовани-ем слабой угольной кислоты. У пресноводных озер, ручьев и прудов pH воды обычно со-ставляет 6-7, и организмы адаптированы именно к этому уровню. В питьевой воде допус-кается pH = 6-9. Болотная вода бывает обычно кислая (pH = 4-5) за счет органических кислот, а нормальная, чистая вода имеет значение, близкое к нейтральному (6,5-8,5). Принято считать, что значение pH от 5,5 до 8,5 является оптимальным для развития вод-ных форм жизни. Резкое изменение pH в водоеме может привести к растворению в воде некоторых соединений и отравлению водных организмов. Если значение pH неожиданно сдвинулось в кислую или щелочную сторону, следует обратить внимание на возможные промышленные выбросы.

Практическая часть

Цель работы: освоить некоторые методы измерения абиотических факторов окру-жающей среды на примере определения pH, хлоридов и нитратов в воде.

Оборудование*:*

1. Компьютер**..**

2. Компьютерный интерфейс сбора данных *Releon Lite*.

3. Датчики pH, индикаторные полоски, нитрат ионов и хлорид ионов.

4. Объект исследования: вода водопроводная, вода их аквариума, вода питьевая. (в проектной деятельности можно использовать и другие источники воды, взятой из реки, озера, болота).

Инструкция к выполнению лабораторной работы:

1. Как работать с датчиками смотрите инструкцию в методическом руководстве к лаборатории**..**

Опыт 1.

Определение pH в пробах воды

Полоску индикаторной бумаги поместить в пробирку, содержащую примерно 5 $см^3$ исследуемой воды. Окраску индикаторной бумаги сравнить со шкалой. Аналогично запускаем программу *Releon Lite*, подключаем датчики и проводим измерение pH.

Опыт 2.

Определение содержания хлоридов в пробе воды. Запускаем программу Releon Lite, подключаем датчик хлорид ионов, и проводим из измерение воды.

Опыт 3.

Определение содержания нитратов в пробах воды. Запускаем программу Releon Lite, подключаем датчик нитрат ионов, и проводим исследование воды.

Результаты экспериментов

Вода	pH	CL-	NO3-
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

Водопроводная

Питьевая

Аквариумная

Выводы:

Сравнить pH, содержание нитрат, хлоридов ионов в нескольких пробах воды (дистил-лированная, водопроводная, из природного источника).

Найдите в интернете допустимые нормы нитратов, хлоридов и pH и проведете срав-нение.

Контрольные вопросы:

1. Какими показателями характеризуется качество воды?
2. Как организовать наблюдение за состоянием водных объектов?
3. Как влияет изменение содержания кислорода на организмы- гидробионты?
4. Охарактеризуйте основные источники загрязнения воды.
5. Перечислите абиотические факторы в водной среде обитания

Лабораторная работа № 2

«Оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха веществами, попадающими в окружающую среду, в результате работы автотранспорта»

Теоретическая часть

Автомобильный транспорт относится к основным источникам загрязнения окружающей среды. В крупных городах на долю автотранспорта приходится более половины объема вредных выбросов в атмосферу. Уровни загрязнения воздуха оксидами азота и углерода, углеводородами и другими вредными веществами на большинстве автомагистралей в 5—10 раз превышают предельно допустимые концентрации.

При сжигании в автотранспортных установках топлива в воздух выбрасывается с продуктами сгорания и сернистый ангидрид, который, соединяясь с атмосферной влагой, образует сернистую и серную кислоты, попадающие, в конечном счете, и в почву, и в воду. Подобные агрессивные вещества оказывают сильное вредное влияние, прежде всего, на растительный мир, угнетая леса на больших территориях. Скапливаясь в воздухе, они угрожают также животному миру и человеку, интенсивно разрушают металлические конструкции, лакокрасочные покрытия, бетонные и каменные сооружения. Большой вред наносится зданиям, мостам, архитектурным памятникам и другим сооружениям.

Доля отработавших газов автомобилей в загрязнении атмосферного воздуха больших городов изменяется в зависимости от времени и пропорциональна интенсивности движения транспортных средств. Минимальная концентрация вредных веществ наблюдается в ночные часы, когда их содержание в воздухе в несколько раз меньше, чем днем. Максимальная концентрация отмечается в часы пик. Атмосфера улиц самоочищается в результате проветривания. При одной и той же интенсивности движения большее загрязне-

ние воздуха отмечается в районах, плотно застроенных высокими зданиями, и вдоль до-рог с узкой проезжей частью.

автомобильных двигателях химическая энергия топлива преобразуется в тепловую, а затем в механическую работу. Процесс высвобождения химической энергии реализуется посредством горения, при котором реагенты энергоносителя соединяются с кислородом.

В продуктах окислительных реакций содержатся: оксид углерода, оксиды азота, оксиды серы, углеводороды, альдегиды, соединения свинца,

В транспортном машиностроении в той или иной степени используется ртуть. Зараже-ние среды обитания ртутью представляет большую опасность. Установлено, что ртуть не только расстраивает здоровье, но и нарушает генетический аппарат, оказывая отрица-тельное воздействие на последующие поколения.

По воздействию на организм человека компоненты отработавших газов подразделя-ются:

1) на токсичные — оксид углерода, оксиды азота, оксиды серы, углеводороды, альде-гиды, соединения свинца;

2) канцерогенные — бензпирен;

3) раздражающего действия — оксиды серы, углеводороды.

Влияние перечисленных компонентов отработанных газов на организм человека за-висит от их концентрации в атмосфере и продолжительности действия.

Оксид углерода при вдыхании попадает в кровь и образует комплексное соединение с гемоглобином — карбоксигемоглобин. Оксид углерода реагирует с гемоглобином в 210 раз быстрее, чем кислород, что приводит к развитию кислородной недостаточности. Признаками кислородной недостаточности являются нарушения в ЦНС, поражения ды-хательной системы, снижение остроты зрения. Увеличенные среднесуточные концентра-ции оксида углерода способствуют возрастанию смертности лиц с сердечно-сосудистыми заболеваниями.

Оксид углерода в воздухе в зависимости от степени концентрации вызывает слабое отравление через 1 ч (концентрация С = 0,05 об.%), потерю сознания через несколько вдохов (С = 1 об.%).

Возрастание концентрации оксида углерода опасно возникновением парникового эф-фекта, который приводит к возрастанию температуры воздуха у поверхности Земли.

Пути снижения вредного воздействия этих выбросов следующие: переход на газ или неэтилированный бензин (токсичность при этом снижается в 18—22 раза), повышение полноты сгорания за счет автоматического управления процессом, специальных систем и регулировок. Это сказывается и на расходе бензина. Замена карбюраторных двигателей, где это возможно, дизельными, дающими менее вредные выбросы.

Решение вопросов по созданию электротранспорта, в т.ч. по величине пробега с од-ной зарядки и снижению выбросов от аккумуляторных батарей. Перевод общественного транспорта на электрическую тягу там, где нет дефицита энергии (метро, троллейбусы и др.)

Кроме сжиженного (сжатого газа), многие специалисты предрекают большое будущее жидкому водороду, как практически идеальному, с экологической точки зрения, мотор-ному топливу. Но существуют проблемы, связанные как со свойствами самого водорода, так и его производством.. Истинный перелом в мировой топливной базе на основе водо-рода может быть достигнут путем принципиального изменения способа его производства, когда исходным сырьем станет вода, а первичным источником энергии — солнце или си-ла падающей воды.

Практическая работа

***Цель работы*:** Изучить экспресс-методику определения степени загрязнения атмо-сферного воздуха токсическими веществами, содержащимися в выхлопных газах (на примере угарного газа) городского автотранспорта.

***Оборудование**:*

1. Компьютер**..**
2. Компьютерный интерфейс сбора данных *Releon Lite*.
3. Датчик определения угарного газа.
4. Калькулятор; ручка; блокноты; секундомер; линейка.

Инструкция по выполнению лабораторной работы:

Как работать с датчиками смотрите инструкцию в методическом руководстве

к лаборатории.

1. Выбрать участок автотрассы вблизи учебного заведения (места жительства, отдыха) длиной 0,5—1 км, имеющий хороший обзор.
2. Запускаем компьютерный интерфейс сбора данных *Releon Lite*. С подключенным датчиком угарного газа.
3. Фиксируем концентрацию угарного газа около школы, дороге, в школьном саду.
4. Аналогичные замеры повторяем через час (можно сделать несколько вариантов по времени)
5. Все данные заносим в таблицу.

	школа	**двор**	**дорога**	**шк.. сад**

CO

CO (через 1 час)

По результатам работы оценить экологическую ситуацию на данном участке дороги и разработать мероприятия по уменьшению количества выбросов и по защите атмосфер-ного воздуха и человека от их воздействия.

Ответить письменно на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Какие вещества относятся к загрязнителям воздуха?
2. Какой вклад вносит автотранспорт в загрязнение объектов окружающей среды в городах?
3. Какие прямые критерии оценки состояния атмосферы вы знаете?
4. Как загрязнение воздуха воздействует на жизнедеятельность растительных и жи-вотных организмов?
5. Предложите комплекс мер, содействующих решению экологических проблем, свя-занных с автотранспортом.

Лабораторная работа № 3

«Фототропизм у растений»

Теоретическая часть

В зависимости от источника раздражения различают: фототропизм (влияние света), геотропизм (действие силы тяжести), тигмотропизм (действие механического раздражителя), хемотропизм (влияние химического состава среды). Наиболее изученными и применяемыми в лабораторных условиях являются фототропические и геотропические движения растений. Первые вызываются разной интенсивностью освещения, а вторые воз-

никают под действием силы тяжести, которая всегда направлена в одну сторону — к центру Земли.

Зеленые растения активно используют солнечную энергию для синтеза органических веществ. В домашних условиях мы наблюдаем ситуацию, когда источник света только с одной стороны (через окно) и все растения поворачивают свои листья к свету. Если рас-тение повернуть на 180 градусов, то через некоторое время листья снова окажутся по-вернутыми к свету.

Явление положительного фототропизма характерно для большинства надземных вегетативных органов, таких как стебель и листья. Биологическим исключением являются насекомоядные растения. Дарвин определил, что листья росянки и мухоловки совершенно нечувствительны к свету при достаточном количестве животной пищи.

Не обнаруживают чувствительности к свету у растительных органов не подвергаю-щихся в природных условиях воздействию света, как, например, подземные корни. В тех же случаях, когда такая чувствительность имеется (корни горчицы), то фототропическая реакция носит отрицательный характер.

Практическая часть

Цель работы: изучить влияние света на развитие разных органов растений.

Оборудование и материалы: водный раствор, ноутбук, минеральные удобрения, проростки белой горчицы, лампа, датчик освещенности, емкости для воды.

Техника безопасности:

1. Перед началом работы освободите рабочее место от посторонних предметов.

2. По окончании работы приведите в порядок рабочее место.

Порядок выполнения работы:

1. Подготовить лабораторное оборудование для проведения опыта.

2. Взять 6 проростков белой горчицы и поместить их в водный раствор, в котором бу-дут содержаться все необходимые для роста соли.

3. Установить лампу для 3 ростков (1 группа) таким образом, чтобы корень подвергал-ся воздействию света наравне со стеблем. Для других растений (2 группа) установить лампу, чтобы каждый проросток освещался с одной стороны.

4. Проводить регистрацию данных освещенности ежедневно утром (8:00-9:00), в обед (12:00-13:00) и после уроков (15:00-16:00).

5. Регистрацию данных проводить по 15 минут, в течение 5 дней.

6. Данные замеров занести в таблицу.

7. Сохранить данные опыта.

*Обратите внимание***!**

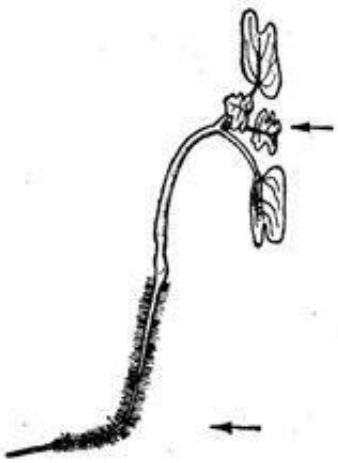
Проростки горчицы можно получить, используя для развития семян чашки Петри. Когда появятся молодой стебелек и корень, их необходимо переместить в емкость с вод-ным раствором. Помимо горчицы можно использовать проростки овса.

Величина, измеряемая количеством световой энергии, падающей на единицу поверх-ности тела за одну секунду, называется освещенностью и измеряется в люксах (лк).

Представление результатов наблюдений

Задание 1.

Определите какие изменения в развитии органов растения вызвал свет. Дайте назва-ния этих реакций растительного организма.



Рассмотрите проросток белой горчицы при одностороннем освещении.

Задание 2.

Сравнительное исследование влияния освещённости на развитие растений.

Обработка и анализ результатов:

	Максимальные величины фототропического изгиба верхушки проростка (МО — максимальное отклонение)

Время (дни)	Освещенность (лк — люкс) Корень	Группа №1 МО (мм)		Группа №2 МО (мм)	
		Стебель	Корень	Стебель	
1					
2					
3					
4					
5					

Выводы:

В результате чего возникают фототропические изгибы у органов растений?

Почему при равномерном освещении проростков корень и стебель растут прямо, а при одностороннем наблюдаются изгибы органов?

Какие еще факторы могут влиять на характер реакции органов?

Помощь учителю

Перечень тем учебно-исследовательской и проектной деятельности школьников

Раздел «Растения и экология»

Влияние «живой» и «мертвой» воды на рост и развитие растений.

Адаптация растений к высоким температурам.

Биология. Разновидности мохообразных.

В мире лишайников
Взаимное влияние растений

Взаимные приспособления растений и насекомых

Видовой состав и особенности распространения водных растений озера Видовой состав растительности района.

Видовой состав травянистых растений, произрастающих около родников района. Влияние Луны на рост и развитие растений Влияние азотных удобрений на рост и развитие растений.

Влияние азотных удобрений на формирование зеленой массы. Влияние антибиотиков на всхожесть и рост растений.

Влияние гидрогеля на скорость прорастания семян растений разного вегетаци-онного периода.

Влияние запасных питательных веществ семядолей на рост и развитие проростка. Влияние ионов Pb2+, Cu2+ и H+ на рост и развитие растений.

Влияние магнитной воды на жизнедеятельность растений.

Влияние мочевины на прорастание семян и последующий рост проростков. Влияние музыки на рост и развитие растений Влияние освещенности на рост и развитие растений.

Влияние питательных элементов на ростовые процессы растений. Влияние почвы на рост и развитие растений.

Влияние продолжительности освещения на движение листьев кислицы (Oxalex acetosella).

Влияние различных биостимуляторов на всхожесть садовых растений. Влияние различных видов почв на развитие растений.

Влияние света, тепла и воды на рост и развитие растений. Влияние серебряной воды на растения
Влияние слов и музыки на рост и развитие растений.

Влияние солнечного света и качества почвы на рост и развитие растений. Влияние солнечного света на процесс фотосинтеза в растениях. Влияние табачного дыма на рост растений.

Водные растения озера

Возьми под защиту. Редкие растения.

Волшебные рубахи из крапивы — сказка или реальность? Дикорастущие растения в нашем питании.

Дурман — растение-убийца?

Значение минерального питания для растений.

Изучение видового многообразия растений моего поселка.

Изучение видового разнообразия травянистых дикорастущих растений пришколь-ного участка.

Изучение влияния пирамид на прорастание семян, рост и развитие растений. Изучение влияния света на растения.

Изучение длительного влияния элекромагнитного излучения высоковольтной ли-нии электропередач на кострец безостый и пырей ползучий.

Раздел «Человек и экология»

Пищеварение

Пищеварительная система и современное питание школьников.

Происхождение человека

Сердечно-сосудистые заболевания

Сердце и влияние на него химических препаратов.

Сердце человека

Сиамские близнецы

Скелет человека

Совершенство человеческой руки

Сон человека

Сравнительная характеристика работы сердца человека и животных методом ЭКГ.

Старение человека и возможность бессмертия.

Строение и свойства костей.

Строение и функции клеток

Строение сердца

Строение скелета человека. Кости

Тайна красных ушей.

Физика сердца

Химические элементы в организме человека.

Проблемы современной экологии. Заболевания неинфекционной природы, свя-занные с влиянием факторов окружающей среды.

Проблемы современной эндокринологии. Заболевания эндокринной системы.

Структура и распространенность, профилактика.

Рациональное питание. Диетотерапия.

Сестринской дело в медицине.

Современная история медицины. Медицина нашего региона.

Спорт высоких достижений и его влияние на здоровье.

Спорт и его влияние на здоровье молодежи

Формирование здоровьесберегающей среды в системе образования.

Формирование системы знаний о здоровом образе жизни у одноклассников.

Школа — остров безопасности

Шум и его влияние на организм человека.

Изучение медоносных растений окрестностей города.

Перечень доступных источников информации

В разделе представлен список книг и ссылок на сайты, в которых более подробно освящены различные аспекты рассматриваемых вопросов. Их можно рекомендовать как учителю, так и обучаемым, проявивших интерес к изучаемой теме.

Воронина Г.А., Иванова Т.В., Калинова Г.С. Биология. Планируемые результаты. Си-стема заданий. 5—9 классы. Пособие для учителей общеобразоват. организаций / Под ред. Г.С. Ковалевой, О.Б. Логиновой. — М.: Просвещение, 2017.

Гапонюк З.Г. Биология. Планируемые результаты: карта прохождения рабочей про-граммы. 5—6 классы: учеб. пособие для общеобразоват. организаций / З.Г. Гапонюк. — М.: Просвещение, 2017.

Жеребцова Е.Л.. ЕГЭ. Биология: теоретические материалы.- СПб.: Тригон, 2009. — 336 с.

Калинина А.А. Поурочные разработки по биологии «Бактерии. Грибы. Растения», 6 класс. — М.: ВАКО, 2005.

Кириленко А.А., Колесников С.И.. Биология. 9-й класс. Подготовка к итоговой атте-стации- 2009: учебно — методическое пособие — Ростов н/Д: Легион, 2009.- 176 с.

Латюшин В.В.. Биология. Животные. 7 класс: рабочая тетрадь для учителя.- М.: Дро-фа, 2004.- 160 с.

Латюшин В.В., Уфинцева Г.А.. Биология. Животные. 7 класс: тематическое и поуроч-ное планирование к учебнику В.В Латюшина и В.А. Шапкина «Биология. Животные»: по-собие для учителя.- М.: Дрофа 2003.- 192 с.

Никишов А.И.. Как обучать биологии: Животные: 7 кл.- М.: Гуманит. изд. центр ВЛА-ДОС, 2004. — 200 с.

Никишов А.И., Петросова Р.А. и др. Биология в таблицах.- М.: «ИЛЕКСА», 1998.

Никишов А.И., Теремов А.В. Дидактический материал по зоологии. — М.: РАУБ «Ци-тадель», 1996. — 174 с.

Пасечник В.В. Биология. Методика индивидуально-групповой деятельности. — М.: Просвещение, 2016.

Пасечник В.В. Биология. Индивидуально-групповая деятельность. Поурочные разра-ботки. 5—6 классы: учеб. пособие для общеобразоват. организаций / В.В. Пасечник. — М.: Просвещение, 2017.

Пасечник В.В., Суматохин С.В., Калинова Г.С. Уроки биологии. 7 класс: пособие для учителей общеобразоват. организаций /; под ред. В. В. Пасечника. — М.: Просвещение, 2014.

Пасечник В.В., Суматохин С.В., Калинова Г.С., Гапонюк З.Г. Уроки биологии. 5—6 клас-

сы: пособие для учителей общеобразоват организаций / под ред. В.В. Пасечника. — М.: Просвещение, 2014.

Теремов А.В., Рохлов В.С.. Занимательная зоология: книга для учащихся, учителей и родителей.- М.: АСТ — ПРЕСС, 1999.- 258 с.: ил.

Фросин В.Н., Сивоглазов В.И. Готовимся к единому государственному экзамену: био-логия. Животные. — М.: Дрофа, 2004 — 272 с.

Сайт ФИПИ. Открытый банк заданий для формирования естественно-научной грамот-ности [Электронный ресурс]: — URL: https://fipi.ru/otkrytyy-bank-zadaniy-dlya-otsenki-yestestvennonauchnoy-gramotnosti (дата обращения: 10.05.2021).

Сайт Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс]: — URL: http://school-collection.edu.ru/catalog (дата обращения: 10.05.2021).

Сайт Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс]: — URL: http://fcior.edu.ru/ (дата обращения: 10.05.2021).

Цифровые лаборатории Releon [Электронный ресурс]: — URL: https://rl.ru/ (дата обращения: 10.05.2021).

Круглый стол: Цифровые лаборатории в современной школе [Электронный ресурс]: — URL: https://www.youtube.com/watch?v=qBj-tolw2N4 (дата обращения: 10.05.2021).

Научная электронная библиотека «Киберленинка» [Электронный ресурс]: — URL: https://cyberleninka.ru/ (дата обращения: 10.05.2021).

Электронная библиотека диссертаций и авторефератов [Электронный ресурс]: — URL: http://www.dissercat.com/ (дата обращения: 10.05.2021).

Научная электронная библиотека «Elibrary.ru» [Электронный ресурс]:– URL: https://elibrary.ru (дата обращения: 10.05.2021).

Образовательный портал для подготовки к ВПР [Электронный ресурс]: — URL: https://bio6-vpr.sdamgia.ru/ (дата обращения: 10.05.2021).



Буслаков Владимир Владимирович

Пынеев Александр Владимирович

Реализация образовательных программ естественнонаучной и технологической направленностей по биологии с использованием оборудования центра «Точка роста»

Методическое пособие

Центр Естественно-научного и математического образования

Руководитель Центра *З. Г. Гапонюк*

Ответственный за выпуск *Д. Р. Вайнштейн*

Редактор *Д. Р. Вайнштейн*

Художественное оформление *Т. В. Глушкова*

Компьютерная вёрстка и техническое редактирование *Н. А. Артемьева*

Корректор *О. Н. Леонова*