

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**‌Министерство образования и науки Хабаровского края**   
**‌‌ ‌****Управление образования администрации**

**Николаевского муниципального района Хабаровского края‌**​

**МБОУ СОШ №1 имени Героя Советского Союза А.С.Александрова**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| РАССМОТРЕНО  на заседании методической творческой группы "Точка роста"  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Моргун Е.А.  Пр. №1 от «30».08.2024 г. | СОГЛАСОВАНО  решением педагогического совета  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Коновалова О.В.  Пр.№1от «30» 08.2024 г. | УТВЕРЖДЕНО  Директор МБОУ СОШ №1  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Шалупенко О.А.  №66-осн.д. от «30»08.2024 г. |

‌

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Внеурочной деятельности «Точка роста.Биология»**

для обучающихся 5,6,9,10 классов

​**Николаевск-на-Амуре,‌** **2024-2029**

# Пояснительная записка

Оснащение общеобразовательных школ современным аналоговым и цифровым обо- рудованием является материальной базой реализации Федерального государственного образовательного стандарта. Это открывает новые возможности в урочной и внеурочной, внеклассной деятельности и является неотъемлемым условием формирования высоко- технологичной среды школы, без которой сложно представить не только профильное обучение, но и современный образовательный процесс в целом. Разрастается поле взаи- модействия ученика и учителя, которое распространяется за стены школы в реальный и виртуальный социум. Использование учебного оборудования становится средством обеспечения этого взаимодействия, тем более в условиях обучения предмету на углу- блённом уровне, предполагаемом профилизацией обучения.

В рамках национального проекта «Образование» стало возможным оснащение школ современным оборудованием центра «Точка роста». Внедрение этого оборудования поз- воляет качественно изменить процесс обучения биологии. Появляется возможность коли- чественных наблюдений и опытов для получения достоверной информации о биологиче- ских процессах и объектах. На основе полученных экспериментальных данных обучаемые смогут самостоятельно делать выводы, обобщать результаты, выявлять закономерности, что на наш взгляд, способствует повышению мотивации обучения школьников.

Высокая сложность работы с современным цифровым, обеспечение его работо- способности, недостаточность методического обеспечения — всё это зачастую вступает в противоречие с недостаточностью информационных и инструментальных компетенций педагога. Разрешение данного конфликта возможно в практической деятельности, в вы- полнении демонстрационных и лабораторных работ, организации лабораторного экспе- римента, в организации проектной и учебно-исследовательской деятельности обучаю- щихся. В процессе экспериментальной работы учащиеся приобретают опыт познания реальности, являющийся важным этапом формирования у них убеждений, которые, в свою очередь, составляют основу научного мировоззрения. В то же время отрабатыва- ется методика постановки эксперимента. Именно поэтому предлагаемые в данном посо- бии уроки, лабораторные и практические работы снабжены методическим комментари- ем, матрицей для собственного профессионального поиска, для адаптации материалов к условиям конкретного образовательного учреждения. Тематика рассматриваемых экс- периментов, количественных опытов, соответствует структуре примерной образователь- ной программы по биологии, содержанию Федерального государственного образова- тельного стандарта (ФГОС) основного общего образования.

Поставляемые в школы современные средства обучения, в рамках проекта центра

«Точка роста», содержат как уже известное оборудование, так и принципиально новое. Прежде всего, это цифровые лаборатории с наборами датчиков, позволяющие прово- дить измерения физических, химических, физиологических параметров окружающей среды и организмов. В основу образовательной программы заложено применение циф- ровых лабораторий. Рассмотренные в пособии опыты прошли широкую апробацию. Многолетняя практика использования цифровых лабораторий и микроскопической тех- ники в школе показала, что современные технические средства обучения нового поколе- ния позволяют добиться высокого уровня усвоения знаний, формирования практических навыков биологических исследований, устойчивого роста познавательного интереса школьников и, как следствие высокого уровня учебной мотивации.

Настоящее пособие призвано помочь педагогам в реализации образовательных про- грамм общего и дополнительного образования, в разрешении возникающих трудностей при работе с оборудованием центра «Точка роста».

### Цель и задачи

* реализация основных общеобразовательных программ по учебным предметам естественно-научной направленности, в том числе в рамках внеурочной деятельно- сти обучающихся;
* разработка и реализация разноуровневых дополнительных общеобразовательных программ естественно-научной направленности, а также иных программ, в том чис- ле в каникулярный период;
* вовлечение учащихся и педагогических работников в проектную деятельность;
* организация внеучебной деятельности в каникулярный период, разработка и реали- зация соответствующих образовательных программ, в том числе для лагерей, орга- низованных 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 инфраструк- туры 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 обуче- ния и воспитания, покрывающий своими функциональными возможностями базовые по- требности при изучении учебных предметов «Физика», «Химия» и «Биология».

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

Профильный комплект оборудования обеспечивает эффективное достижение образо- вательных 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 предста- вить 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 при- боров».

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

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

Цифровая лаборатория полностью меняет методику и содержание эксперименталь- ной деятельности и решает вышеперечисленные проблемы. Широкий спектр датчиков позволяют учащимся знакомиться с параметрами биологического эксперимента не толь- ко 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 представ- лять 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 пере- хода к выдвижению гипотез о характере зависимости между величинами (при этом учитель показывает преимущество в визуализации зависимостей между величина- ми, наглядность и многомерность); в виде математических уравнений: давать мате- матическое описание взаимосвязи величин, математическое обобщение.
  + формирование исследовательских умений учащихся, которые выражаются в следу- ющих действиях:
    1. 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- но-научных дисциплин и как следствие падение качества образования.

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

Рассмотренные в пособии опыты прошли широкую апробацию. Многолетняя практи- ка использования химических приборов, ЦЛ в школе показала, что современные техни-

ческие средства обучения нового поколения позволяют добиться высокого уровня усвоения учебного материала, устойчивого роста познавательного интереса школьников, т.е. преодолеть те проблемы, о которых так много говорят, когда речь заходит о современном школьном биологическом образовании.

Данное методическое пособие адресовано учителям биологии , которые реализуют образовательные программы с использованием оборудования «Точка роста».

### 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.](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 об- разования» — URL: http: [//www.consultant](http://www.consultant.ru/).r[u](http://www.consultant.ru/) document cons\_doc\_LAW\_286474 (дата обращения: 10.04.2021).

1. Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в дошколь- ном, 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).
2. 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).

1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего об- разования (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).
2. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего об- разования (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).
3. Методические рекомендации по созданию и функционированию детских технопар- ков «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 наи- большим 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 структу-ру урока.
3. класс — 35 часов;
4. класс — 35 часов;
5. класс — 35 часов;

9 класс — 35 часов;

1. класс — 35 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 представленных в данном методическом пособии планов уроков и лабораторных работ отражается последовательность изучения и содержания биологии в 5―10 классах.

В 5―7 классах учащиеся узнают, чем живая природа отличается от неживой; получают общие представления о структуре биологической науки, её истории и методах исследования, царствах живых организмов, средах обитания организмов, нравственных нор- мах 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 классах.

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 миро- воззрения.

# Описание материально-технической базы центра «Точка роста», используемого

**для реализации образовательных программ в рамках преподавания биологии и экологии**

Материально-техническая база центра «Точка роста» включает в себя цифровые ла- боратории, наборы классического оборудования для проведения биологического практикума, в том числе c использованием микроскопов. Учитывая практический опыт применения данного оборудования на уроках биологии и в проектно-исследовательской деятельности, сделан основной акцент на описании цифровых лабораторий и их возможностях. При этом цифровые лаборатории в комплектации «Биология», «Экология», Физиология» содержат как индивидуальные датчики, так и повторяющиеся (табл. 1). Названия последних в приведённой таблице выделены курсивом. Наличие подобных повторяющихся датчиков расширяет возможности педагога по организации лабораторного практикума.

***Таблица 1***

**Датчики цифровых лабораторий по биологии, экологии и физиологии**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Биология** | **Экология** | **Физиология** |
| 1 | *Влажности воздуха* | *Влажности воздуха* | Артериального давления |
| *2* | *Электропроводимости* | *Электропроводимости* | Пульса |
| *3* | *Освещённости* | *Освещённости* | *Освещённости* |
| *4* | *рН* | *рН* | *рН* |
| *5* | *Температуры окружаю- щей среды* | *Температуры окружаю- щей среды* | *Температуры тела* |
| 6 |  | Нитрат-ионов | Частоты дыхания |
| 7 |  | Хлорид-ионов | Ускорения |
| 8 |  | Звука | ЭКГ |
| 9 |  | Влажности почвы | Силы (эргометр) |
| 10 |  | Кислорода |  |
| 11 |  | Оптической плотности 525 нм (колориметр) |  |
| 12 |  | Оптической плотности 470 нм (колориметр) |  |
| 13 |  | Мутности (турбидиметр) |  |
| 14 |  | Окиси углерода |  |

Датчики и дополнительные материалы (переходники, чувствительные элементы, методические материалы, зарядное устройство и др.) комплектуются в коробки-чемоданы.

При изучении естественных наук в современной школе огромное значение имеет на- глядность учебного материала. Наглядность даёт возможность быстрее и глубже усваивать изучаемую тему, помогает разобраться в трудных для восприятия вопросах, и повышает интерес к предмету.

#### Примерная 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 Феде- рального оператора учебного предмета «Биология».

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

Использование оборудования центра «Точка роста» при реализации данной ОП поз- воляет 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 прораста- ния 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. Вы- делительная, 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 Н2О2. Влияние рН среды на активность ферментов. Факторы, влияющие на скорость процесса фотосинтеза.

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

**Особенности 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 организ- му; 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, эво- люционного 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: использова- ние изученных терминов, понятий, теорий, законов и закономерностей для объяс- нения наблюдаемых биологических объектов, явлений и процессов;
  4. понимание способов получения биологических знаний; наличие опыта использо- вания методов биологии с целью изучения живых объектов, биологических явле- ний 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 ми- ра (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 проис- хождение, 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 важ- нейшие биологические процессы в организмах растений, животных и человека;
  8. сформированность представлений о взаимосвязи наследования потомством при- знаков 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 антропоген- ном факторе;
  10. сформированность представлений об экосистемах и значении биоразнообразия; о глобальных экологических проблемах, стоящих перед человечеством и способах их преодоления;
  11. 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, пред- ставленной 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 исследова- ние или проектную работу в области биологии; с учетом намеченной цели форму- лировать 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 пред- метов;
  17. сформированность основ экологической грамотности: осознание необходимости действий по сохранению биоразнообразия и охране природных экосистем, сохра- нению 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 жиз- ни, сбалансированного питания и физической активности; неприятие вредных при- вычек и зависимостей; умение противодействовать лженаучным манипуляциям в области здоровья;
  19. овладение приемами оказания первой помощи человеку, выращивания культур- ных 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 проведе- ние промежуточной и итоговой аттестации.

##### Промежуточная аттестация

Для осуществления промежуточной аттестации используются контрольно-оценочные материалы, отбор содержания которых ориентирован на проверку усвоения системы знаний и умений — инвариантного ядра содержания действующих образовательной про- граммы 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

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

При организации текущего контроля успеваемости обучающихся следует учитывать требования ФГОС ООО к системе оценки достижения планируемых результатов ООП, ко- торая 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, на- блюдение, 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 опре- деления уровня достижения обучающимися предметных и метапредметных результа- тов. Фиксация результатов текущего контроля успеваемости обучающихся осуще- ствляется в соответствии с принятой в образовательной организации системой оцени- вания.

Предложенные типы и примеры заданий:

* + ориентируют учителя в диапазоне контрольных измерительных материалов по курсу, помогают разнообразить задания тренировочного, контрольного и допол- нительного модулей, как интерактивного видео-урока, так и традиционного уро- ка в рамках классно-урочной системы;
  + учитывают возможности усвоения материала, с точки зрения его дифференциа- ции для различных категорий обучающихся, разного уровня изучения предмета, возрастных особенностей младших школьников, а также мотивационного и пси- хоэмоционального компонентов уроков;
  + позволяют отрабатывать навыки, закреплять полученные знания и контролиро- вать результаты обучения, как в ходе каждого урока, так и в рамках итогового урока по материалу раздела.

Специфической формой контроля является работа с приборами*,* лабораторным оборудованием, моделями*.* Основная цель этих проверочных работ: определение уровня развития умений школьников работать с оборудованием и проводить экс- периментальные исследования, планировать наблюдение или опыт, вести самосто- ятельно практическую работу.

Задание может считаться выполненным, если записанный/выбранный ответ сов- падает с верным ответом. Задания могут оцениваться как 1 баллом, так и большим количеством в зависимости от уровня сложности задания, от количества введен- ных/выбранных ответов, от типа задания.

##### 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. Нау- ка, изучающая грибы:
2. вирусология
3. микология
4. ботаника
5. микробиология Ответ: микология
6. Используя знания о питании живых организмов, выполните задание.

Установите соответствие между способом питания и организмом, для которого он ха- рактерен.

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 |

1. Выберите два верных ответа из пяти и запишите цифры, под которыми они указаны. Живые организмы способны воспринимать воздействия внешней среды и реагиро- вать на них. В приведённом ниже списке найдите два термина, которые описывают про-

цессы, происходящие в организме.

1. Дыхание;
2. Раздражимость;

1. Размножение;
2. Выделение;
3. 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» пропущен- ные 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 подни- мается 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 изобра- жение.

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 изобра- жение.

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:
7. цианобактерии
8. водоросли
9. мхи
10. папоротники
11. голосеменные
12. покрытосеменные
13. 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 |  |

1. 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

**Тематическое планирование материала 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/внеу- рочном занятии** | **Использо- вание обо- рудование** |
| **1 . Биология — наука о живом мире (8 ч)** | | | | | | |
| 1 | Методы изучения | Использование уве- | Объяснять назначе- | 1 | Умение работать с лабораторным | Микроскоп |
|  | живых организмов: | личительных приборов | ние увеличительных |  | оборудованием, увеличительными | световой, |
|  | наблюдение, изме- | при изучении объектов | приборов. |  | приборами. Изучать устройство ми- | цифровой |
|  | рение, экспери- | живой природы. Уве- | Различать ручную и |  | кроскопа и соблюдать правила ра- |  |
|  | мент. | личительные приборы: | штативную лупы, |  | боты с микроскопом. |  |
|  | *Лабораторная ра-* | лупы ручная, штатив- | знать величину полу- |  | Сравнивать увеличение лупы и ми- |  |
|  | *бота № 1* | ная, микроскоп. Р. Гук, | чаемого с их помо- |  | кроскопа. |  |
|  | «Изучение устрой- | А. ван Левенгук. Части | щью увеличения. |  | Получать навыки работы с микро- |  |
|  | ства увеличитель- | микроскопа. Микро- |  |  | скопом при изучении готовых ми- |  |
|  | ных приборов» | препарат. Правила ра-  боты с микроскопом. |  |  | кропрепаратов.  Соблюдать правила работы в каби- |  |
|  |  |  |  |  | нете, обращения с лабораторным |  |
|  |  |  |  |  | оборудованием |  |
|  | Клеточное строе- | Строение клетки. Ткани | Выявлять части |  | Умение работать с лабораторным |  |
| ние организмов. | Клеточное строение | клетки на рисунках | оборудованием, увеличительными |
| Многообразие кле- | живых организмов. | учебника, характе- | приборами. Наблюдать части и ор- |
| ток. Методы изуче- | Клетка. Части клетки и | ризовать их значе- | ганоиды клетки на готовых микро- |
| ния живых | их назначение. | ние. | препаратах под малым и большим |

**29**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема** | **Содержание** | **Целевая установка урока** | **Кол-во часов** | **Основные виды деятельности обучающихся на уроке/внеу- рочном занятии** | **Использо- вание обо- рудование** |
| 2 | организмов: на- | Понятие о ткани. Ткани | Сравнивать живот- | 1 | увеличением микроскопа и описы- | Микроскоп |
|  | блюдение, измере- | животных и растений. | ную и растительную |  | вать их. | цифровой, |
|  | ние, эксперимент | Их функции. | клетки, находить |  | Различать отдельные клетки, входя- | микропрепа- |
|  | *Лабораторная ра-* |  | черты их сходства и |  | щие | раты |
|  | *бота № 2* |  | различия. |  | в состав ткани. |  |
|  | «Знакомство с |  | Различать ткани жи- |  | Обобщать и фиксировать результа- |  |
|  | клетками расте- |  | вотных и растений |  | ты наблюдений, делать выводы. |  |
|  | ний» |  | на рисунках учебни- |  | Соблюдать правила работы в каби- |  |
|  |  |  | ка, характеризовать |  | нете биологии, обращения с лабо- |  |
|  |  |  | их строение, объяс- |  | раторным оборудованием |  |
|  |  |  | нять их функции. |  |  |  |
|  |  |  | . |  |  |  |
| 3 | Особенности хими- | Химический состав | Различать неоргани- | 1 | Наблюдать демонстрацию опытов |  |
|  | ческого состава | клетки. | ческие и органиче- |  | учителем, анализировать их ре- |
|  | живых организмов: | Химические вещества | ские вещества клет- |  | зультаты, делать выводы. |
|  | неорганические и | клетки. Неорганиче- | ки, минеральные со- |  | Анализировать представленную на |
|  | органические ве- | ские вещества клетки, | ли, объяснять их |  | рисунках учебника информацию о |
|  | щества, их роль в | их значение для клетки | значение для орга- |  | результатах опыта, работая в паре |
|  | организме | и организма. Органиче- | низма. |  | Умение работать с лабораторным |
|  |  | ские вещества клетки, |  |  | оборудованием |
|  |  | их значение для жизни |  |  |  |
|  |  | организма и клетки |  |  |  |
| **2 . Многообразие живых организмов (11 ч)** | | | | | | |
|  | Бактерии. Много- | Бактерии: строение и | Характеризовать |  | Описывать разнообразные формы | Рассматрива- |
| образие бактерий | жизнедеятельность. | особенности строе- | бактериальных клеток на рисунке | ние бактерий |
|  | Бактерии — примитив- | ния бактерий. | учебника. | на готовых |
|  | ные одноклеточные ор- |  | Различать понятия: «автотрофы», | микропрепа- |
|  | ганизмы. Строение бак- |  | «гетеротрофы», «прокариоты», | ратах с ис- |
|  | терий. Размножение |  | «эукариоты». | пользованием |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема** | **Содержание** | **Целевая установка урока** | **Кол-во часов** | **Основные виды деятельности обучающихся на уроке/внеу- рочном занятии** | **Использо- вание обо- рудование** |
|  |  | бактерий делением клетки надвое. Бакте- рии как самая древняя группа организмов.  Процессы жизнедея- тельности бактерий. Понятие об автотрофах и гетеротрофах, прока- риотах и эукариотах |  | 1 | Характеризовать процессы жизне- деятельности бактерии как прока- риот.  Сравнивать и оценивать роль бакте- рий-автотрофов и бактерий-гетеро- трофов в природеУмение работать с лабораторным оборудованием, увеличительными приборами. | цифрового микроскопа. Электрон- ные таблицы и плакаты. |
| 4 | Растения. Много- | Растения. | Характеризовать | 1 | Различать части цветкового расте- | Обнаруже- |
|  | образие растений. | Представление о фло- | главные признаки |  | ния на рисунке учебника, выдвигать | ние хлоро- |
|  | Значение растений | ре. Отличительное | растений. |  | предположения об их функциях. | пластов в |
|  | в природе и жизни | свойство растений. |  |  | Сравнивать цветковые и голосемен- | клетках рас- |
|  | человека | Хлорофилл. Значение |  |  | ные растения, характеризовать их | тений с ис- |
|  |  | фотосинтеза. Сравне- |  |  | сходство и различия. | пользовани- |
|  |  | ние клеток растений и |  |  | Характеризовать мхи, папоротники, | ем цифрово- |
|  |  | бактерий. Деление |  |  | хвощи, плауны как споровые расте- | го |
|  |  | царства растений на |  |  | ния, определять термин «спора». | микроскопа. |
|  |  | группы: водоросли, |  |  | Выявлять на рисунке учебника раз- | Электрон- |
|  |  | цветковые (покрытосе- |  |  | личия между растениями разных | ные таблицы |
|  |  | менные), голосемен- |  |  | систематических групп. | и плакаты. |
|  |  | ные, мхи, плауны, хво- |  |  | Сопоставлять свойства раститель- |  |
|  |  | щи, папоротники. |  |  | ной и бактериальной клеток, делать |  |
|  |  | Строение растений. Ко- |  |  | выводы. |  |
|  |  | рень и побег. Слоеви- |  |  | Характеризовать значение растений |  |
|  |  | ще водорослей. Основ- |  |  | разных систематических групп в |  |
|  |  | ные различия покрыто- |  |  | жизни человекаУмение работать с |  |
|  |  | семенных и |  |  | лабораторным оборудованием, уве- |  |
|  |  | голосеменных расте- |  |  | личительными приборами. |  |
|  |  | ний. Роль цветковых |  |  |  |  |
|  |  | растений в жизни чело- |  |  |  |  |
|  |  | века |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема** | **Содержание** | **Целевая установка урока** | **Кол-во часов** | **Основные виды деятельности обучающихся на уроке/внеу- рочном занятии** | **Использо- вание обо- рудование** |
| 5 | Животные. Строе- | Животные | Распознавать од- | 1 | Характеризовать простейших по | Готовить ми- |
|  | ние животных. | Представление о фау- | ноклеточных и |  | рисункам учебника, описывать их | кропрепарат |
|  | Многообразие жи- | не. Особенности жи- | многоклеточных жи- |  | различие, называть части их тела. | культуры |
|  | вотных, их роль в | вотных. Одноклеточ- | вотных на рисунках |  | Сравнивать строение тела амёбы с | амеб. |
|  | природе и жизни | ные и многоклеточные | учебника. |  | клеткой эукариот, делать выводы. | Обнаруже- |
|  | человека | организмы. Роль жи- |  |  | Называть многоклеточных живот- | ние од- |
|  |  | вотных в природе и |  |  | ных, изображённых на рисунке | ноклеточных |
|  |  | жизни человека. Зави- |  |  | учебника. | животных |
|  |  | симость от окружаю- |  |  | Различать беспозвоночных и по- | (простей- |
|  |  | щей среды |  |  | звоночных животных. | ших) в вод- |
|  |  |  |  |  | Объяснять роль животных в жизни | ной среде с |
|  |  |  |  |  | человека и в природе. | использова- |
|  |  |  |  |  | Характеризовать факторы неживой | нием цифро- |
|  |  |  |  |  | природы, оказывающие влияние на | вого микро- |
|  |  |  |  |  | жизнедеятельность животныхУме- | скопа. |
|  |  |  |  |  | ние работать с лабораторным обо- | Электрон- |
|  |  |  |  |  | рудованием, увеличительными при- | ные таблицы |
|  |  |  |  |  | борами. | и плакаты. |
| 6 | «Наблюдение за | *Лабораторная работа* | Готовить микропре- | 1 | Наблюдать за движением живот- | Готовить ми- |
|  | передвижением | *№ 3* | парат культуры ин- |  | ных, отмечать скорость и направле- | кропрепарат |
|  | животных» | «Наблюдение за пере-  движением животных» | фузорий.  Изучать живые орга- |  | ние движения, сравнивать передви-  жение двух-трёх особей. | культуры ин-  фузорий. |
|  |  |  | низмы под микро- |  | Формулировать вывод о значении | Изучать жи- |
|  |  |  | скопом при малом |  | движения для животных. | вые организ- |
|  |  |  | увеличении. |  | Фиксировать результаты наблюде- | мы под ми- |
|  |  |  |  |  | ний в тетради. | кроскопом |
|  |  |  |  |  | Соблюдать правила работы в каби- | при малом |
|  |  |  |  |  | нете, обращения с лабораторным | увеличении. |
|  |  |  |  |  | оборудованием. | Наблюдать |
|  |  |  |  |  | Умение работать с лабораторным | за движени- |
|  |  |  |  |  | оборудованием, увеличительными | ем живот- |
|  |  |  |  |  | приборами. | ных, |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема** | **Содержание** | **Целевая установка урока** | **Кол-во часов** | **Основные виды деятельности обучающихся на уроке/внеу- рочном занятии** | **Использо- вание обо- рудование** |
|  |  |  |  |  |  | отмечать скорость и направление движения, сравнивать Электрон- ные таблицы и плакаты. |
| 7 | Многообразие гри- бов, их роль в при- роде и жизни чело- века. | Многообразие и значе- ние грибов.  Строение шляпочных грибов. Плесневые грибы, их использова- ние в здравоохранении (антибиотик пеницил- лин). Одноклеточные грибы — дрожжи. Их использование в хле- бопечении и пивоваре- нии. Съедобные и ядо- витые грибы. Правила сбора и употребления грибов в пищу. Парази- тические грибы. Роль грибов в природе и жизни человека | Характеризовать строение шляпочных грибов. | 1 | Подразделять шляпочные грибы на пластинчатые и трубчатые.  Описывать строение плесневых грибов по рисунку учебника.  Объяснять термины «антибиотик» и  «пенициллин».  Распознавать съедобные и ядови- тые грибы на таблицах и рисунках учебника.  Участвовать в совместном обсужде- нии правил сбора и использования грибов.  Объяснять значение грибов для че- ловека и для природы | Готовить ми- кропрепарат культуры дрожжей.  Изучать плесневые грибы под микроско- пом при ма- лом увели- чении на го- товых п\ микропрепа- ратах.  Электрон- ные таблицы и плакаты. |
| **3 . Жизнь организмов на планете Земля (7 ч)** | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема** | **Содержание** | **Целевая установка урока** | **Кол-во часов** | **Основные виды деятельности обучающихся на уроке/внеу- рочном занятии** | **Использо- вание обо- рудование** |
| 8 | Влияние экологи- ческих факторов на организмы | Экологические факто- ры среды.  Условия, влияющие на жизнь организмов  в природе, — экологи- ческие факторы среды. Факторы неживой при- роды, факторы живой природы и антропоген- ные. Примеры экологи- ческих факторов | Различать понятия:  «экологический фак- тор», «фактор нежи- вой природы», «фак- тор живой природы», антропогенный фак- тор». Характеризовать действие различных факторов среды на организмы, приводить примеры собственных наблюдений. | 1 | Изучить действие различных факто- ров среды (свет, влажность, темпе- ратура) на организмы, приводить примеры собственных наблюдений. Аргументировать деятельность че- ловека в природе как антропоген- ный фактор  Выполнение лабораторной работы. | Цифровая лаборатория по экологии (датчик освещенно- сти, влажно- сти и темпе- ратуры) |

Часть 1. Наука о растениях Часть 2. Органы растений

### Тематическое планирование материала в 6 классе

**«БИОЛОГИЯ — НАУКА О РАСТЕНИЯХ»**

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 обу- чающихся на уроке/внеурочном занятии** | **Использова- ние оборудо- вание** |
| **1 . Наука о растениях — ботаника (4 ч)** | | | | | | |
| 1 | Клеточное строе- ние организмов. Клетки растений. | Клеточное строение растений.  Свойства растительной клетки. | Строение раститель- ной клетки: клеточ- ная стенка, ядро, ци- топлазма, вакуоли, | 1 | Приводить примеры одноклеточ- ных и многоклеточных растений. Различать и называть органоиды клеток растений. | Микроскоп цифровой, микропрепа- раты |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема** | **Содержание** | **Целевая установка урока** | **Кол-во часов** | **Основные виды деятельности обу- чающихся на уроке/внеурочном занятии** | **Использова- ние оборудо- вание** |
| 2 | Половое размно- жение. Рост и раз- витие организмов | Клетка как основная структурная единица растения. | пластиды. Жизнеде- ятельность клетки. Деление клетки.  Клетка как живая си- стема. Особенности растительной клетки |  | Характеризовать основные процес- сы 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. |  |
| 3-4 | Клетки, ткани и ор- ганы растений. От- личительные при- знаки живых орга- низмов | Ткани растений. Понятие о ткани расте- ний. Виды тканей: основная, покровная, проводящая, механи- ческая. Причины появ- ления тканей.  Обобщение и система- тизация знаний по мате- риалам темы «Наука о растениях — ботаника». | Понятие о ткани рас- тений. Виды тканей: основная, покров- ная, проводящая, механическая. При- чины появления тка- ней. Растение как целостный живой организм, состоящий из клеток и тканей. | 1 | Определять понятие «ткань». Ха- рактеризовать особенности строе- ния и функции тканей растений.  Устанавливать взаимосвязь строе- ния и функций тканей.  Объяснять значение тканей в жиз- ни растения.  Обобщать и систематизировать знания по теме, делать выводы. Отвечать на итоговые вопросы те- мы, выполнять задания | Микроскоп цифровой, микропрепа- раты |
| **2 . Органы растений (8 ч)** | | | | | | |
| 5 | Семя, его строение и значение | Семя как орган раз- множения растений. Значение семян в при- роде и жизни человека *Лабораторная работа*  *№ 1*  «Строение семени фа- соли» | Строение семени: кожура, зародыш, эндосперм, семядо- ли. Строение заро- дыша растения. Дву- дольные и однодоль- ные растения.  Прорастание семян. | 1 | Объяснять роль семян в природе. Характеризовать функции частей семени.  Описывать строение зародыша растения.  Устанавливать сходство проростка с зародышем семени.  Описывать стадии прорастания | Работа  «Строение семени фасо- ли» Цифровая лаборатория по экологии (датчик осве- щенности, |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема** | **Содержание** | **Целевая установка урока** | **Кол-во часов** | **Основные виды деятельности обу- чающихся на уроке/внеурочном занятии** | **Использова- ние оборудо- вание** |
| 6 | Проросток |  | Проросток, особен- ности его строения.. |  | семян. Выявлять отличительные признаки семян двудольных и од- нодольных растений.  Использовать информационные ресурсы для подготовки сообще- ния о роли семян в жизни челове- ка.  Проводить наблюдения, 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. | влажности и температу- ры).  Электронные таблицы и плакаты. |
| 7 | Условия прораста- ния семян | Значение воды и воз- духа для прорастания семян. Запасные пита- тельные вещества се- мени. Температурные условия прорастания семян. Роль света. Сро- ки посева семян | Изучить роль Запас- ных питательных ве- ществ семени. Тем- пературные условия прорастания семян. Роль света. | 1 | Характеризовать роль воды и воз- духа в прорастании семян.  Объяснять значение запасных пи- тательных веществ в прорастании семян.  Объяснять зависимость прораста- ния семян от температурных усло- вий.  Прогнозировать сроки посева се- мян отдельных культур.  Умение работать с лабораторным оборудованием, увеличительными приборами. | Работа  «Условия прорастания семян».  Значение во- ды и воздуха для прорас- тания семян. Цифровая лаборатория по экологии (датчик осве- щенности, влажности и температу- ры). |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема** | **Содержание** | **Целевая установка урока** | **Кол-во часов** | **Основные виды деятельности обу- чающихся на уроке/внеурочном занятии** | **Использова- ние оборудо- вание** |
|  |  |  |  |  |  | Электронные таблицы и плакаты. |
| 8 | Корень, его строе- ние и значение | Типы корневых систем растений. Строение корня — зоны корня: конус нарастания, вса- сывания, проведения, деления, роста. Рост корня, геотропизм. Ви- доизменения корней. Значение корней в природе.  *Лабораторная работа*  *№ 2*  «Строение корня про- ростка» | Изучить внешнее и внутреннее строе- ние корня | 1 | Различать и определять типы кор- невых систем на рисунках, гербар- ных экземплярах, натуральных объектах.  Называть части корня. Устанавливать взаимосвязь строе- ния и функций частей 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. | Микроскоп цифровой, микропрепа- раты.Элек- тронные та- блицы и пла- каты. |
| 9-10 | Лист, его строение и значение | Лист, его строение и значение  Внешнее строение ли- ста. Внутреннее строе- ние листа. Типы жилко- вания листьев. | Изучить внешнее и внутреннее строение листа. | 1 | Определять части листа на гербар- ных экземплярах, рисунках.  Различать простые и сложные ли- стья. Характеризовать внутреннее строение листа, его части. | Микроскоп цифровой, микропрепа- раты.Внутрен- нее строение листа. |

**37**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема** | **Содержание** | **Целевая установка урока** | **Кол-во часов** | **Основные виды деятельности обу- чающихся на уроке/внеурочном занятии** | **Использова- ние оборудо- вание** |
|  |  | Строение и функции устьиц. Значение листа для растения: фотосин- тез, испарение, газооб- мен. Листопад, его роль в жизни растения. Видоизменения ли- стьев |  |  | Устанавливать взаимосвязь строе- ния и функций листа.  Характеризовать видоизменения листьев растений  Умение работать с лабораторным оборудованием, увеличительными приборами. | Электронные таблицы и плакаты. |
| 11-12 | Стебель, его строе- ние и значение | Стебель, его строение и значение  *Лабораторная работа*  *№ 4* «Внешнее строе- ние корневища, клуб- ня, луковицы» | Изучить внешнее строение стебля. Ти- пы стеблей. Внутрен- нее строение стебля. Функции стебля. Ви- доизменения стебля у надземных и под- земных побегов. | 1 | Описывать внешнее строение стеб- ля, приводить примеры различных типов стеблей.  Называть внутренние части стебля растений и их функции.  Определять видоизменения над- земных и подземных побегов на рисунках, фотографиях, натураль- ных объектах.  Изучать и описывать строение под- земных побегов, отмечать их раз- личия.  Фиксировать результаты исследо- ваний. Соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабора- торным оборудованием | Микроскоп цифровой, микропрепа- раты. «Сте- бель одно- дольных и двудольных растений» Электронные таблицы и плакаты. |
| **3 . Основные процессы жизнедеятельности растений (6 ч)** | | | | | |  |
| 13 | Минеральное пита- ние растений и значение воды | Минеральное питание растений и значение воды  Вода как необходимое условие минерального (почвенного) питания. | Устанавливать взаи- мосвязь почвенного питания растений и условий внешней среды. | 1 | Объяснять роль корневых во- лосков в механизме почвенного питания.  Обосновывать роль почвенного пи- тания в жизни растений. | Цифровая лаборатория по экологии (датчик влаж- ности, осве- щенности) |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема** | **Содержание** | **Целевая установка урока** | **Кол-во часов** | **Основные виды деятельности обу- чающихся на уроке/внеурочном занятии** | **Использова- ние оборудо- вание** |
| 14 | Перемещение воды и минеральных веществ по растению | Извлечение растением из почвы растворённых в воде минеральных солей. Функция корне- вых волосков.. Значение минерального (почвен- ного) питания. Типы удобрений и их роль в жизни растения. Эко- логические группы рас- тений по отношению к воде |  |  | Сравнивать и различать состав и значение органических и мине- ральных удобрений для растений. Использовать информационные ресурсы для подготовки презента- ции проекта о приспособленности к воде растений разных экологиче- ских групп |  |
| 15-16 | Фотосинтез Гетеротрофы и автотрофы | Воздушное питание растений — фотосинтез  Условия образования органических веществ в растении. Зелёные растения – автотрофы. как по- требители готовых ор- ганических веществ.  Значение фотосинтеза в природе | Характеризовать условия, необходи- мые для воздушного питания растений.  Объяснять роль зелёных листьев в фотосинтезе. | 1 | Приводить примеры организмов — автотрофов и гетеротрофов, нахо- дить различия в их питании.  Обосновывать космическую роль зелёных растений. Использовать информационные ресурсы для подготовки сообщения о роли фотосинтеза на нашей планете Выполнять наблюдения и измере- ния | Цифровая лаборатория по экологии (датчик угле- кислого газа и кислорода) |
| 17 | Дыхание и обмен веществ у растений | Дыхание и обмен ве- ществ у растений Роль дыхания в жизни | Характеризовать сущность процесса дыхания у растений. | 1 | Воспитание бережного отношения к своему здоровью, привитие ин- тереса к изучению предмета. | Цифровая лаборатория по экологии |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема** | **Содержание** | **Целевая установка урока** | **Кол-во часов** | **Основные виды деятельности обу- чающихся на уроке/внеурочном занятии** | **Использова- ние оборудо- вание** |
| 18 | . Обмен веществ | растений. Сравнитель- ная характеристика процессов дыхания и фотосинтеза в организме как важнейший при- знак жизни. Взаимо- связь процессов дыха- ния и фотосинтеза | Устанавливать взаи- мосвязь процессов дыхания и фотосин- теза, проводить их сравнение.  Определять понятие  «обмен веществ». Характеризовать об- мен веществ как важный признак жизни |  | Выполнять опыт, наблюдать ре- зультаты и делать выводы по ре- зультатам исследования | (датчик угле- кислого газа и кислорода) |
| **4 . Многообразие и развитие растительного мира (12 ч)** | | | | | | |
| 19-20 | Водоросли, их многообразие в природе. Строение, размножение водорослей | Общая характеристи- ка..  Разнообразие водо- рослей.: Зелё- ные, Красные, Бурые водоросли. Значение водорослей в природе. Использование водо- рослей человеком | Изучить строение и размножение водо- рослей | 1 | Выделять и описывать существен- ные признаки водорослей.  Характеризовать главные черты, лежащие в основе систематики во- дорослей.  Распознавать водоросли на рисун- ках, гербарных материалах.  Сравнивать водоросли с наземны- ми растениями и находить общие признаки.  Объяснять процессы размножения у одноклеточных и многоклеточ- ных водорослей.  Использовать информационные ресурсы для подготовки сообще- ния о значении водорослей в при- роде и жизни человека | Микроскоп цифровой, микропрепа- раты. (Од- ноклеточная водоросль — хламидомо- нада) |

**БИОЛОГИЯ**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема** | **Содержание** | **Целевая установка урока** | **Кол-во часов** | **Основные виды деятельности обу- чающихся на уроке/внеурочном занятии** | **Использова- ние оборудо- вание** |
| 21-22 | Отдел Моховид- ные.  Общая харак- теристика и значе- ние | Моховидные, характер- ные черты строения.  Классы: Печёночники и Листостебельные, их отличительные черты. Размножение (беспо- лое и половое) и раз- витие моховидных. Мо- ховидные как споро- вые растения.  Значение мхов в при- роде и жизни человека.  *Лабораторная работа*  *№ 6*  «Изучение внешнего строения моховидных растений» | Изучить строение и размножение мхов | 1 | Сравнивать представителей раз- личных групп растений отдела, де- лать выводы.  Называть существенные признаки мхов.  Распознавать представителей мо- ховидных на рисунках, гербарных материалах, живых объектах.  Выделять признаки принадлежно- сти моховидных к высшим споро- вым растениям.  Характеризовать процессы раз- множения и развития моховидных, их особенности.  Устанавливать взаимосвязь строе- ния 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 исследо- ваний.  Соблюдать правила работы в каби- нете, обращения с лабораторным оборудованием | Микроскоп цифровой, микропрепа- раты. (Сфаг- нум — кле- точное строение) |
| 23-24 | Отдел Голосемен- ные.  Общая харак- теристика и значе- ние | Общая характеристика голосеменных. Рассе- ление голосеменных по поверхности Земли. Образование семян | Изучить общую ха- рактеристику голосе- менных растений | 1 | Выявлять общие черты строения и развития семенных растений.  Осваивать приёмы работы с опре- делителем растений. Сравнивать строение споры и семени. | Работа с гер- барным мате- риалом |

**41**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема** | **Содержание** | **Целевая установка урока** | **Кол-во часов** | **Основные виды деятельности обу- чающихся на уроке/внеурочном занятии** | **Использова- ние оборудо- вание** |
|  |  | как свидетельство бо- лее высокого уровня развития голосемен- ных по сравнению со споровыми. Особенно- сти строения и разви- тия представителей класса Хвойные. Голо- семенные на террито- рии России. Их значе- ние в природе и жизни человека |  |  | Характеризовать процессы раз- множения и развития голосемен- ных.  Прогнозировать последствия нера- циональной деятельности человека для жизни голосеменных.  Использовать информационные ресурсы для подготовки презента- ции проекта о значении хвойных лесов России |  |
| 25-27 | Семейства класса Двудольные | Общая характеристи- ка. Семейства: Розо- цветные, Мотыльковые, Крестоцветные, Паслёновые, Сложно- цветные. Отличитель- ные признаки се- мейств. Значение в природе и жизни чело- века. Сельскохозяй- ственные культуры | Изучить общую ха- рактеристику се- мейств класса Дву- дольные. | 1 | Выделять основные признаки клас- са Двудольные.  Описывать отличительные призна- ки семейств класса.  Распознавать представителей се- мейств на рисунках, гербарных ма- териалах, натуральных объектах.  Применять приёмы работы с опре- делителем растений.  Использовать информационные ресурсы для подготовки презента- ции проекта о роли растений клас- са Двудольные в природе и жизни человека | Работа с гер- барным мате- риалом |
| 28-30 | Семейства класса Однодольные | Общая характеристика. Семейства: Лилейные, Луковые, Злаки. От- личительные признаки. Значение в природе, | Изучить общую ха- рактеристику се- мейств класса Одно- дольные. | 1 | Выделять признаки класса Одно- дольные.  Определять признаки деления классов Двудольные и Однодоль- ные на семейства. | Работа с гер- барным мате- риалом |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема** | **Содержание** | **Целевая установка урока** | **Кол-во часов** | **Основные виды деятельности обу- чающихся на уроке/внеурочном занятии** | **Использова- ние оборудо- вание** |
|  |  | жизни человека. Ис- ключительная роль злаковых растений |  |  | Описывать характерные черты се- мейств класса Однодольные.  Применять приёмы работы с опре- делителем растений.  Приводить примеры охраняемых видов.  Использовать информационные ресурсы для подготовки презента- ции проекта о практическом ис- пользовании растений семейства Однодольные, о значении злаков для живых организмов |  |
| **Природные сообщества (4ч)** | | | | | | |
| 31 | Понятие о природном сообществе |  |  |  |  |  |
| 32 | Роль грибов в природном сообществе |  |  |  |  |  |
| 33 | Роль бактерий в природном сообществе |  |  |  |  |  |
| 34 | Круговорот веществ в природе |  |  |  |  |  |

### 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

**43**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема** | **Содержание** | **Целевая установка урока** | **Кол-во часов** | **Основные виды деятельности обу- чающихся на уроке/внеурочном занятии** |  |
| **Использова- ние оборудо- вание** |
|  |
| **2 . Строение тела животных (2 ч)** | | | | | | |
| 1 | Клетка | Клетка  Наука цитология. Строение животной клетки: размеры и фор- мы, клеточные структу- ры, их роль в жизнеде- ятельности клетки.  Сходство и различия строения животной и растительной клеток | Выявить сходство и различие в строении животной и расти- тельной клеток | 1 | Сравнивать клетки животных и рас- тений.  Называть клеточные структуры жи- вотной клетки.  Делать выводы о причинах раз- личия и сходства животной и рас- тительной клеток.  Устанавливать взаимосвязь строе- ния животной клетки с типом пита- ния  Умение работать с лабораторным оборудованием, увеличительными приборами. | Микроскоп цифровой, микропрепа- раты. |
| 2 | Ткани, органы и си- стемы органов | Ткани, органы и систе- мы органов  Ткани: эпителиальные, соединительные, мы- шечные, нервные, их характерные признаки. Органы и системы ор- ганов, особенности строения и функций.  Типы симметрии живот- ного, их связь с об- разом жизни. | Изучить ткани: эпите- лиальные, соедини- тельные, мышечные, нервные, их харак- терные признаки. | 1 | Называть типы тканей животных. Устанавливать взаимосвязь строе- ния тканей с их функциями.  Характеризовать органы и системы органов животных.  Приводить примеры взаимосвязи систем органов в организме.  Высказывать предположения о по- следствиях нарушения взаимосвя- зи органов и систем органов для организма.  Описывать взаимосвязь образа жизни животного и типа симметрии тела. | Микроскоп цифровой, микропрепа- раты |

В содержание

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема** | **Содержание** | **Целевая установка урока** | **Кол-во часов** | **Основные виды деятельности обу- чающихся на уроке/внеурочном занятии** |  |
| **Использова- ние оборудо- вание** |
|  |
| **3 . Подцарство Простейшие, или Одноклеточные (4 ч)** | | | | | | |
| 3 | Общая характери- стика подцарства Простейшие. Тип Саркодовые и жгу- тиконосцы. Класс Саркодовые | Среда обитания, внеш- нее строение. Строе- ние и жизнедеятель- ность саркодовых на примере амёбы-про- тея. Разнообразие сар- кодовых | Дать общую характе- ристику Простей- шим, на примере Ти- па Саркодожгути- ковые | 1 | Выявлять характерные признаки подцарства Простейшие, или Од- ноклеточные, типа Саркодовые и жгутиконосцы.  Распознавать представителей клас- са Саркодовые на микропрепа- ратах, рисунках, фотографиях.  Устанавливать взаимосвязь строе- ния и функций организма на при- мере амёбы-протея.  Обосновывать роль простейших в экосистемах  Умение работать с лабораторным оборудованием, увеличительными приборами. | Микроскоп цифровой, микропрепа- раты (амеба) |
| 4 | Тип Саркодовые и жгутиконосцы.  Класс Жгутиконос- цы | Среда обитания, строе- ние и передвижение на примере эвглены зелё- ной. Характер питания, его зависимость от условий среды. Дыха- ние, выделение и раз- множение. Сочетание признаков животного и растения у эвглены зелёной. Разнообразие жгутиконосцев | На примере эвглены зеленой показать взаимосвязь строе- ния и характера пи- тания от условий окружающей среды. | 1 | Характеризовать среду обитания жгутиконосцев.  Устанавливать взаимосвязь харак- тера питания и условий среды.  Обосновывать вывод о промежу- точном положении эвглены зелё- ной.  Приводить доказательства более сложной организации колониаль- ных форм жгутиковых.  Раскрывать роль жгутиконосцев в экосистемах | Микроскоп цифровой, микропрепа- раты. (эвгле- на зеленая) |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема** | **Содержание** | **Целевая установка урока** | **Кол-во часов** | **Основные виды деятельности обу- чающихся на уроке/внеурочном занятии** |  |
| **Использова- ние оборудо- вание** |
|  |
| 5 | Тип Инфузории | Среда обитания, строе- ние и передвижение на примере инфузории-ту- фельки. Связь усложне- ния строения инфузорий с процессами их жизне- деятельности. Разнооб- разие инфузорий.  *Лабораторная работа*  *№ 1*  «Строение и передви- жение инфузории-ту- фельки» | Установить характер- ные признаки типа Инфузории и пока- зать черты усложне- ния в клеточном строении. | 1 | Выявлять характерные признаки типа Инфузории.  Приводить примеры и характери- зовать черты усложнения органи- зации инфузорий по сравнению с саркожгутиконосцами.  Наблюдать простейших под микро- скопом.  Фиксировать результаты наблюде- ний.  Обобщать их, делать выводы. Соблюдать правила поведения в кабинете, обращения с лаборатор- ным оборудованием | Микроскоп цифровой, микропрепа- раты. (инфу- зория) |
| **4 . Подцарство Многоклеточные (2 ч)** | | | | | | |
| 6 | Тип Общая харак- теристика много- клеточных живот- ных. Тип Кишечно- полостные.  Строение и жизне- деятельность | Общие черты строе- ния. Гидра — одиноч- ный полип. Среда оби- тания, внешнее и вну- треннее строение.  Особенности жизнеде- ятельности, уровень организации в сравне- нии с простейшими | Изучить строение и жизнедеятельность кишечнополостных на примере гидры, выделить основные черты усложнения организации по сравнению с про- стейшими. | 1 | Описывать основные признаки подцарства Многоклеточные. Называть представителей типа ки- шечнополостных.  Выделять общие черты строения. Объяснять на примере наличие лу- чевой симметрии у кишечнопо- лостных.  Характеризовать признаки более сложной организации в сравнении с простейшими | Микроскоп цифровой, микропрепа- раты. (вну- треннее строение гидры) |
| **5 . Типы Плоские черви, Круглые черви, Кольчатые черви (5 ч)** | | | | | | |
| 7 | Тип Кольчатые че- рви. Общая | Места обитания, строе- ние и жизнедеятель- ность | Изучить особенности усложнения | 1 | Называть черты более высокой ор- ганизации кольчатых червей по сравнению с круглыми. | Цифровой микроскоп, |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема** | **Содержание** | **Целевая установка урока** | **Кол-во часов** | **Основные виды деятельности обу- чающихся на уроке/внеурочном занятии** |  |
| **Использова- ние оборудо- вание** |
|  |
|  | характеристика. Класс Многоще- тинковые черви | систем внутренних ор- ганов. Уровни органи- зации органов чувств свободноживущих кольчатых червей и па- разитических круглых червей  *Лабораторная работа*  *№ 2*  «Внешнее строение дождевого червя, его передвижение, раздра- жимость».  *Лабораторная работа*  *№ 3*  *(по усмотрению учи- теля)*  «Внутреннее строение дождевого червя». | в строении кольча- тых червей как бо- лее высокоорганизо- ванной группы по сравнению с плоски- ми и круглыми чер- вями. |  | Распознавать представителей клас- са на рисунках, фотографиях.  Характеризовать черты усложне- ния строения систем внутренних органов.  Формулировать вывод об уровне строения органов чувств | лаборатор- ное оборудо- вание. Элек- тронные таб- лицы |
| **6 . Тип Моллюски (4 ч)** | | | | | | |
| 8 | Класс Двустворча- тые моллюски | Среда обитания, внеш- нее строение на приме- ре беззубки. Строение и функции систем вну- тренних органов. Осо- бенности размножения и развития. Роль в при- роде и значение для человека. | Изучить особенности строения класса Двустворчатые мол- люски | 1 | Различать и определять дву- створчатых моллюсков на рисун- ках, фотографиях, натуральных объектах.  Объяснять взаимосвязь образа жизни и особенностей строения двустворчатых моллюсков.  Характеризовать черты приспособ- ленности моллюсков к среде оби- тания. | Цифровой микроскоп, лаборатор- ное оборудо- вание. Влаж- ные препара- ты, коллекции раковин |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема** | **Содержание** | **Целевая установка урока** | **Кол-во часов** | **Основные виды деятельности обу- чающихся на уроке/внеурочном занятии** |  |
| **Использова- ние оборудо- вание** |
|  |
|  |  | *Лабораторная работа*  *№ 4*  «Внешнее строение ра- ковин пресноводных и морских моллюсков» |  |  | Формулировать вывод о роли дву- створчатых моллюсков в водных экосистемах, в жизни человека.  Устанавливать сходство и различия в строении раковин моллюсков.  Соблюдать правила работы в каби- нете, обращения с лабораторным оборудованием | моллюсков. Электронные таблицы |
| **7 . Тип Членистоногие (7 ч)** | | | | | | |
| **9** | Класс Насекомые | Общая характеристи- ка, особенности внеш- него строения. Разно- образие ротовых орга- нов. Строение и функции систем вну- тренних органов. Раз- множение.  *Лабораторная работа*  *№ 5*  «Внешнее строение на- секомого» | Выявить основные характерные призна- ки насекомых | 1 | .Выявлять характерные признаки насекомых, описывать их при вы- полнении лабораторной работы. Устанавливать взаимосвязь вну- треннего строения и процессов жизнедеятельности насекомых. Наблюдать, фиксировать результа- ты наблюдений, делать выводы.  Соблюдать правила работы в каби- нете, обращения с лабораторным оборудованием | Гербарный материал — строение на- секомого |
| **10** | Типы развития на- секомых | Развитие с неполным превращением. Группы насекомых. Развитие с полным превращени- ем. Группы насекомых. Роль каждой стадии развития насекомых | Изучить типы разви- тия насекомых | 1 | Характеризовать типы развития на- секомых.  Объяснять принципы классифика- ции насекомых.  Устанавливать систематическую принадлежность насекомых.  Выявлять различия в развитии на- секомых с полным и неполным превращением | Гербарный материал — типы разви- тия насеко- мых |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема** | **Содержание** | **Целевая установка урока** | **Кол-во часов** | **Основные виды деятельности обу- чающихся на уроке/внеурочном занятии** |  |
| **Использова- ние оборудо- вание** |
|  |
| **8 . Тип Хордовые . Бесчерепные . Надкласс Рыбы (6 ч)** | | | | | |  |
| 11 | Надкласс Рыбы. Общая характери- стика, 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 особенности передви- жения рыбы» | Изучить особенности внешнего строения, связанные с обита- нием в воде. | 1 | Характеризовать особенности внешнего строения рыб в связи со средой обитания.  Осваивать приёмы работы с опре- делителем животных.  Выявлять черты приспособленно- сти внутреннего строения рыб к обитанию в воде.  Наблюдать и описывать внешнее строение и особенности передви- жения рыб в ходе выполнения ла- бораторной работы.  Соблюдать правила поведения в кабинете, обращения с лаборатор- ным оборудованием | Влажные препараты  «Рыбы» |
| 12 | Внутреннее строе- ние рыб | Опорно-двигательная система. Скелет непар- ных и парных плавни- ков. Скелет головы, скелет жабр. Особен- ности строения и функ- ций систем внутренних органов. Черты более высокого уровня орга- низации рыб по срав- нению с ланцетником. *Лабораторная работа*  *№ 7*  *(по усмотрению учи- теля)* | Изучить внутреннее строение рыбы. | 1 | Устанавливать взаимосвязь строе- ния отдельных частей скелета рыб и их функций.  Выявлять характерные черты строения систем внутренних орга- нов.  Сравнивать особенности строения и функций внутренних органов рыб и ланцетника.  Характеризовать черты усложне- ния организации рыб | Влажные препараты  «Рыбы». Мо- дель — ске- лет рыбы |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема** | **Содержание** | **Целевая установка урока** | **Кол-во часов** | **Основные виды деятельности обу- чающихся на уроке/внеурочном занятии** |  |
| **Использова- ние оборудо- вание** |
|  |
|  |  | «Внутреннее строение рыбы» |  |  |  |  |
| **9 . Класс Земноводные, или Амфибии (4 ч)** | | | | | | |
| **13** | Строение и дея- тельность внутрен- них органов земно- водных | Характерные черты строения систем вну- тренних органов зем- новодных по сравне- нию с костными рыба- ми. Сходство строения внутренних органов земноводных и рыб | Изучить черты строе- ния систем внутрен- них органов земно- водных по сравне- нию с костными рыбами | 1 | Устанавливать взаимосвязь строе- ния органов и систем органов с их функциями и средой обитания.  Сравнивать, обобщать информа- цию о строении внутренних орга- нов амфибий и рыб, делать выво- ды.  Определять черты более высокой организации земноводных по срав- нению с рыбами | Влажные препараты  «Земновод- ные» |
| **10 . Класс Пресмыкающиеся, или Рептилии (4 ч)** | | | | | | |
| **14** | 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. | 1 | 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 цикле рептилий, заботе о потомстве | Влажные препараты  «Пресмы- кающиеся» |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **БИОЛОГИЯ**  **№ п/п** | **Тема** | **Содержание** | **Целевая установка урока** | **Кол-во часов** | **Основные виды деятельности обу- чающихся на уроке/внеурочном занятии** |  |
| **Использова- ние оборудо- вание** |
|  |
| **11 . Класс Птицы (9 ч)** | | | | | | |
| **15** | 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 птицы. Строение пе- рьев» | Изучить взаимосвязь внешнего строения и приспособленности птиц к полёту | 1 | Характеризовать особенности внешнего строения птиц в связи с их приспособленностью к полёту. Объяснять строение и функции пе- рьевого покрова тела птиц.  Устанавливать черты сходства и различия покровов птиц и репти- лий.  Изучать и описывать особенности внешнего строения птиц в ходе вы- полнения лабораторной работы.  Соблюдать правила работы в каби- нете, обращения с лабораторным оборудованием | Чучело Пти- цы, Перья птицы, ми- кропрепара- ты «Перья птиц» |
| **16** | Опорно-двигатель- ная 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 пти- цы» | Изучить особенности скелета птицы, свя- занные с полетом. | 1 | Устанавливать взаимосвязь внеш- него строения и строения скелета в связи с приспособленностью к полёту.  Характеризовать строение и функ- ции мышечной системы птиц.  Изучать и описывать строение ске- лета птицы в процессе выполнения лабораторной работы.  Соблюдать правила работы в каби- нете, обращения с лабораторным оборудованием | Скелет голу- бя |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема** | **Содержание** | **Целевая установка урока** | **Кол-во часов** | **Основные виды деятельности обу- чающихся на уроке/внеурочном занятии** |  |
| **Использова- ние оборудо- вание** |
|  |
| **12 . Класс Млекопитающие, или Звери (10 ч)** | | | | | | |
| **17** | Внутреннее строе- ние млекопитаю- щих | Особенности строения опорно-двигательной системы. Уровень орга- низации нервной си- стемы по сравнению с другими позвоночны- ми. Характерные черты строения пищевари- тельной системы ко- пытных и грызунов.  Усложнение строения и функций внутренних органов.  *Лабораторная работа*  *№ 10*  «Строение скелета млекопитающих» | Изучить скелет и внутреннее строение млекопитающих. | 1 | Описывать характерные особенно- сти строения и функций опор-  но-двигательной системы, исполь- зуя примеры животных разных сред обитания.  Проводить наблюдения и фиксиро- вать их результаты в ходе выполне- ния лабораторной работы.  Характеризовать особенности строения систем внутренних орга- нов млекопитающих по сравнению с рептилиями.  Аргументировать выводы о про- грессивном развитии млекопитаю- щих.  Соблюдать правила работы в каби- нете, обращения с лабораторным оборудованием | Влажные препараты  «Кролик», скелет мле- копитающего |

### Тематическое планирование материала в 9 классе «БИОЛОГИЯ . ЧЕЛОВЕК»

Часть 1. Общий обзор организма человека

Часть 2. Опорно-двигательная система

Часть3. Кровь кровообращение

Часть 4. Дыхание

Часть 5. Пищеварение

Часть 6. Обмен веществ

Часть 7. Выделение

Часть 8. Кожа

Часть 9. Эндокринная система

Часть 10. Нервная система

Часть 11. Органы чувств. Анализаторы

Часть 12. Поведение и психика

Часть 13. Индивидуальное развитие организма

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема** | **Содержание** | **Целевая установка урока** | **Кол-во часов** | **Основные виды деятельности обу- чающихся на уроке/внеурочном занятии** | **Использова- ние оборудо- вание** |
| **1 . Организм человека . Общий обзор (3 часов)** | | | | | | |
| 1 | Клетка: строение, химический состав и жизнедеятель- ность | Строение организма человека: клетки, тка- ни, органы, системы органов. Методы изуче- ния живых организмов: наблюдение, измере- ние, эксперимент. Ла- бораторная работа № 1 «Действие фермента каталазы на пероксид водород» | Изучить строение, химический состав клетки так же про- цессы жизнедеятель- ности | 1 | Называть основные части клетки. Описывать функции органоидов. Объяснять понятие «фермент». Различать процесс роста и процесс развития.  Описывать процесс деления клетки. Выполнять лабораторный опыт, на- блюдать происходящие явления, фиксировать результаты наблюде- ния, делать выводы.  Соблюдать правила работы в каби- нете, обращения с лабораторным оборудованием | Микроскоп цифровой, микропрепа- раты, лабо- раторное оборудова- ние |
| 2 | Ткани | Строение организма человека: клетки, тка- ни, органы, системы органов. Методы изуче- ния живых организмов: наблюдение, измере- ние, эксперимент. | Обобщить и углубить знания учащихся о разных видах и ти- пов тканей человека | 1 | Определять понятия: «ткань», «си- напс», «нейроглия».  Называть типы и виды тканей по- звоночных животных.  Различать разные виды и типы тка- ней. Описывать особенности тка- ней разных типов. | Микроскоп цифровой, микропрепа- раты тканей |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема** | **Содержание** | **Целевая установка урока** | **Кол-во часов** | **Основные виды деятельности обу- чающихся на уроке/внеурочном занятии** | **Использова- ние оборудо- вание** |
| 3 |  | Лабораторная работа  № 2 «Клетки и ткани под микроскопом» |  |  | Соблюдать правила обращения с микроскопом.  Сравнивать иллюстрации в учебни- ке с натуральными объектами.  Выполнять наблюдение с помощью микроскопа, описывать результаты. Соблюдать правила работы в каби- нете, обращения с лабораторным оборудованием |  |
| **2 . Опорно-двигательная система . (8 часов)** | | | | | | |
| 4-5 | Скелет. Строение, состав и соедине- ние костей. Лабо- раторная работа № 3 «Строение кост- ной ткани» Лабораторная ра- бота № 4 «Состав костей» | Опора и движение. Опорно-двигательная система. Методы изуче- ния живых организмов: наблюдение, измере- ние, эксперимент | Изучить строение, состав и типы соеди- нения костей | 1 | Называть части скелета. Описывать функции скелета. Описывать строение трубчатых ко- стей и строение сустава.  Раскрывать значение надкостницы, хряща, суставной сумки, губчатого вещества, костномозговой поло- сти, жёлтого костного мозга.  Объяснять значение составных компонентов костной ткани.  Выполнять лабораторные опыты, фиксировать. | Работа с му- ляжом «Ске- лет челове- ка» , лабора- торное оборудова- ние для про- ведения опы- тов.  Электронные таблицы и плакаты |
| 6-7 | Скелет головы и ту- ловища | Скелет головы и туло- вища. Скелет конечно- стей.  Строение скелета поя- сов конечностей, верх- ней и нижней конечно- стей | Изучить строение и особенности скелета головы и туловища | 1 | Описывать с помощью иллюстра- ции в учебнике строение черепа. Называть отделы позвоночника и части позвонка.  Раскрывать значение частей по- звонка.  Объяснять связь между строением и функциями позвоночника, груд- ной клетки | Работа с му- ляжом «Ске- лет челове- ка» Электронные таблицы и плакаты |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема** | **Содержание** | **Целевая установка урока** | **Кол-во часов** | **Основные виды деятельности обу- чающихся на уроке/внеурочном занятии** | **Использова- ние оборудо- вание** |
| 8 | Скелет конечно- стей | Скелет конечностей Строение скелета поя- сов конечностей, верх- ней и нижней конечно- стей. «Исследование строения плечевого по- яса» | Изучить строение скелета поясов и свободных конечно- стей | 1 | Называть части свободных конеч- ностей и поясов конечностей.  Описывать с помощью иллюстра- ций в учебнике строение скелета конечностей.  Раскрывать причину различия в строении пояса нижних конечно- стей у мужчин и женщин.  Выявлять особенности строения скелета конечностей в ходе наблю- дения натуральных объектов | Работа с му- ляжом «Ске- лет челове- ка» Электронные таблицы и плакаты |
| 9 | Первая помощь при травмах: растя- жении связок, вы- вихах суставов, переломах костей | Опора и движение. Опорно-двигательная система. Профилактика травматизма. Первая помощь при травмах опорно-двигательной системы | Изучить приёмы пер- вой помощи в зави- симости от вида травмы. | 1 | Определять понятия: «растяже- ние», «вывих», «перелом».  Называть признаки различных ви- дов травм суставов и костей.  Описывать приёмы первой помощи в зависимости от вида травмы.  Анализировать и обобщать инфор- мацию о травмах опорно-двига- тельной системы и приёмах оказа- ния первой помощи в ходе разра- ботки и осуществления годового проекта «Курсы первой помощи для школьников» | Работа с му- ляжом «Ске- лет челове- ка» Электронные таблицы и плакаты |
| 10 | Мышцы | Опора и движение. Опорно-двигательная система. Методы изуче- ния живых организмов: наблюдение, измере- ние, эксперимент. | Раскрыть связь функции и строения, а также различий между гладкими и скелетными мышца- ми человека. | 1 | Раскрывать связь функции и строе- ния на примере различий между гладкими и скелетными мышцами, мимическими и жевательными мышцами.  Описывать с помощью иллюстра- ций в учебнике строение скелетной мышцы. | Микроскоп цифровой, микропрепа- раты мышеч- ной ткани.  Электронные таблицы |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема** | **Содержание** | **Целевая установка урока** | **Кол-во часов** | **Основные виды деятельности обу- чающихся на уроке/внеурочном занятии** | **Использова- ние оборудо- вание** |
|  |  | Практическая работа:  «Изучение расположе- ния мышц головы» |  |  | Описывать условия нормальной работы скелетных мышц.  Называть основные группы мышц. Раскрывать принцип крепления скелетных мышц разных частей те- ла.  Выявлять особенности расположе- ния мимических и жевательных мышц в ходе наблюдения нату- ральных объектов |  |
| 11 | Работа мышц | Опора и движение Опорно-двигательная система. Методы изуче- ния живых организмов: наблюдение, измере- ние, эксперимент | Объяснить механизм работы мышц и при- чины наступления утомления. Срав- нить динамическую и статическую работу мышц. | 1 | Определять понятия «мышцы-анта- гонисты», «мышцы-синергисты».  Объяснять условия оптимальной работы мышц.  Описывать два вида работы мышц. Объяснять причины наступления утомления мышц и сравнивать ди- намическую и статическую работу мышц по этому признаку.  Формулировать правила гигиены физических нагрузок | Цифровая лаборатория по физиоло- гии (датчик силомер) |
| **3 . Кровь и кровообращение (10 часов)** | | | | | |  |
| 12 | Внутренняя среда. Значение крови и ее состав | Транспорт веществ. Внутренняя среда ор- ганизма, значение её постоянства. Кровенос- ная и лимфатическая системы. Кровь. Лим- фа. Методы изучения живых организмов: на- блюдение, измерение, | Изучить внутреннюю среду организма че- ловека, её строение, состав и функции. | 1 | Определять понятия: «гомеостаз»,  «форменные элементы крови»,  «плазма», «антиген», «антитело». Объяснять связь между тканевой жидкостью, лимфой и плазмой крови в организме.  Описывать функции крови. Называть функции эритроцитов, тромбоцитов, лейкоцитов. | Микроскоп цифровой, микропрепа- раты |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема** | **Содержание** | **Целевая установка урока** | **Кол-во часов** | **Основные виды деятельности обу- чающихся на уроке/внеурочном занятии** | **Использова- ние оборудо- вание** |
|  |  | эксперимент. Лабораторная работа  № 5 «Сравнение крови человека с кровью ля- гушки» |  |  | Описывать вклад русской науки в развитие медицины.  Описывать с помощью иллюстра- ций в учебнике процесс свёртыва- ния крови и фагоцитоз.  Выполнять лабораторные наблю- дения с помощью микроскопа, фиксировать результаты наблюде- ний, делать выводы.  Соблюдать правила работы в каби- нете, обращения с лабораторным оборудованием |  |
| 13-14 | Движение крови по сосудам. | Транспорт веществ. Кровеносная и лимфа- тическая системы. Кро- вяное давление и пульс. Методы изуче- ния живых организмов: наблюдение, измере- ние, эксперимент.  Практическая работа  «Определение ЧСС, скорости кровотока»,  «Исследование ре- флекторного притока крови к мышцам, вклю- чившимся в работу» | Изучить причины движения крови по сосудам. | 1 | Описывать с помощью иллюстра- ций в учебнике строение сердца и процесс сердечных сокращений. Сравнивать виды кровеносных со- судов между собой.  Описывать строение кругов крово- обращения.  Понимать различие в использова- нии прилагательного «артериаль- ный» применительно к виду крови и к сосудам | Цифровая лаборатория по физиоло- гии (датчик ЧСС) |
| 15 | Регуляция работы сердца и сосудов. Предупреждение заболеваний серд- ца и сосудов. | Кровеносная и лимфа- тическая системы.  Вред табакокурения. Методы изучения | Изучить работу сердца от физиче- ских нагрузок и влияния негативных | 1 | Раскрывать понятия: «тренировоч- ный эффект», «функциональная проба», «давящая повязка»,  «жгут». | Цифровая лаборатория по физиоло- гии |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема** | **Содержание** | **Целевая установка урока** | **Кол-во часов** | **Основные виды деятельности обу- чающихся на уроке/внеурочном занятии** | **Использова- ние оборудо- вание** |
|  |  | живых организмов: на- блюдение, измерение, эксперимент Практическая работа:  «Доказательство вреда табакокурения» | факторов окружаю- щей среды. |  | Объяснять важность систематиче- ских физических нагрузок для нор- мального состояния сердца.  Различать признаки различных ви- дов кровотечений.  Анализировать и обобщать инфор- мацию о повреждениях органов кровеносной системы и приёмах оказания первой помощи в ходе продолжения работы над готовым проектом «Курсы первой помощи для школьников» | (артериаль- ного давле- ния) |
| 16 | Обобщение по те- ме 3  «Влияние физиче- ских упражнений на сердечно-сосу- дистую систему» | Укрепление здоровья. Влияние физических упражнений на органы и системы органов. Ме- тоды изучения живых организмов: наблюде- ние, измерение, экспе- римент. Практическая работа:  «Функциональная сер- дечно-сосудистая про- ба» | Воспитание береж- ного отношения к своему здоровью, привитие интереса к изучению предмета. | 1 | Различать признаки различных ви- дов кровотечений.  Описывать с помощью иллюстра- ций в учебнике меры оказания первой помощи в зависимости от вида кровотечения.  Выполнять опыт — брать функцио- нальную пробу; фиксировать ре- зультаты; проводить вычисления и делать оценку состояния сердца по результатам опыта.  Соблюдать правила работы в каби- нете, обращения с лабораторным оборудованием.  Анализировать и обобщать инфор- мацию 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 физиоло- гии (датчик ЧСС и арте- риального давления) |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п**  **БИОЛОГИЯ** | **Тема** | **Содержание** | **Целевая установка урока** | **Кол-во часов** | **Основные виды деятельности обучающихся на уроке/внеурочном занятии** | **Использование оборудование** |
| **4 . Дыхательная система (5 часов)** | | | | | | |
| 17-18 | Строение легких. Газообмен в легких и тканях. | Дыхание. Дыхательная система. Газообмен в лёгких и тканях. Мето- ды изучения живых ор- ганизмов: наблюдение, измерение, экспери- мент.  Лабораторная работа  № 6 «Состав вдыхаемо- го и выдыхаемого воз- духа» | Изучить строение легких и механизм газообмена. | 1 | Описывать строение лёгких чело- века. Объяснять преимущества альвеолярного строения лёгких по сравнению со строением лёгких у представителей других классов по- звоночных животных.  Раскрывать роль гемоглобина в га- зообмене.  Выполнять лабораторный опыт, де- лать вывод по результатам опыта. Соблюдать правила работы в каби- нете, обращения с лабораторным оборудованием | Цифровая лаборатория по экологии (датчик оки- си углерода, кислорода, влажности) |
| 19 | Дыхательные дви- жения | Дыхание. Дыхательная система. Вред табако- курения. Методы изу- чения живых организ- мов: наблюдение, из- мерение, эксперимент. Лабораторная работа  № 7 «Дыхательные движения» Регуляция дыхания. | Сформировать зна- ния о механизме ды- хательных движений, развивать понятие  «газообмен». | 1 | Описывать функции диафрагмы. Называть органы, участвующие в процессе дыхания.  Выполнять лабораторный опыт на готовой (или изготовленной само- стоятельно) модели, наблюдать происходящие явления и описы- вать процессы вдоха и выдоха.  Соблюдать правила работы в каби- нете, обращения с лабораторным оборудованием | Цифровая лаборатория по физиоло- гии (датчик частоты ды- хания) |
| 20-21 | Болезни органов дыхания | Гигиена органов дыха- ния. Заболевания орга- нов дыхания и их предупреждение. Ин- фекционные | Познакомиться с основными видами заболеваний орга- нов дыхания, вы- явить пути | 1 | Раскрывать понятие «жизненная ёмкость лёгких».  Объяснять суть опасности заболе- вания гриппом, туберкулёзом лёг- ких, раком лёгких. | Цифровая лаборатория по экологии |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема** | **Содержание** | **Целевая установка урока** | **Кол-во часов** | **Основные виды деятельности обу- чающихся на уроке/внеурочном занятии** | **Использова- ние оборудо- вание** |
|  |  | заболевания и меры их профилактики. Вред табакокурения.  Практическая работа:  «Определение запы- ленности воздуха» | заражения и меры профилактики. |  | Называть факторы, способствую- щие заражению туберкулёзом лёг- ких.  Называть меры, снижающие веро- ятность заражения болезнями, передаваемыми через воздух.  Раскрывать способ использования флюорографии для диагностики патогенных изменений в лёгких.  Объяснять важность гигиены поме- щений и дыхательной гимнастики для здоровья человека.  Проводить опыт, фиксировать ре- зультаты и делать вывод по ре- зультатам опыта.  Соблюдать правила работы в каби- нете, обращения с лабораторным оборудованием | (датчик оки- си углерода) лаборатория по физиоло- гии (датчик частоты ды- хания) |
| **5 . Пищеварительная система . (4 часов)** | | | | | | |
| 22-23 | Значение пищи и её состав | Питание. Пищеваре- ние. Пищеварительная система. Методы изуче- ния живых организмов: наблюдение, измере- ние, эксперимент.  Практическая работа:  «Определение место- положения слюнных желез» | Изучить значение и строение различных органов пищеваре- ния. | 1 | Определять понятие «пищеваре- ние». Описывать с помощью иллю- страций в учебнике строение пи- щеварительной системы.  Называть функции различных орга- нов пищеварения.  Называть места впадения пищева- рительных желёз в пищеваритель- ный тракт.  Выполнять опыт, сравнивать ре- зультаты наблюдения с описанием в учебнике | Электронные таблицы и плакаты.  Цифровая лаборатория по экологии (датчик рН) |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п**  **БИОЛОГИЯ** | **Тема** | **Содержание** | **Целевая установка урока** | **Кол-во часов** | **Основные виды деятельности обу- чающихся на уроке/внеурочном занятии** | **Использова- ние оборудо- вание** |
| 24-25 | Пищеварение в ро- товой полости и в желудке | Питание. Пищеваре- ние. Пищеварительная система. Методы изуче- ния живых организмов: наблюдение, измере- ние, эксперимент.  Лабораторная работа  № 8, 9 «Действие фер- ментов слюны на крах- мал», «Действие фер- ментов желудочного сока на белки | Раскрывать функции слюны и желудочно- го сока для процесса пищеварения. | 1 | Раскрывать функции слюны.Опи- сывать строение желудочной стен- ки. Называть активные вещества, действующие на пищевой комок в желудке, и их функции.  Выполнять лабораторные опыты, наблюдать происходящие явления и делать вывод по результатам на- блюдений.  Соблюдать правила работы в каби- нете, обращения с лабораторным оборудованием | Цифровая лаборатория по экологии (датчик рН) |
| **6 . Обмен веществ и энергии . Витамины ( 3 часов)** | | | | | | |
| 26-28 | Нормы питания.  Практическая работа | Рациональное питание. Нормы и режим пита- ния.  Методы изучения жи- вых организмов: на- блюдение, измерение. Практическая работа:  «Определение трени- рованности организма по функциональной пробе» | Установить зависи- мость между типом деятельности чело- века и нормами пи- тания, через основ- ные понятия:  «основной обмен»,  «общий обмен». | 1 | Определять понятия «основной обмен», «общий обмен».  Сравнивать организм взрослого и ребёнка по показателям основного обмена.  Объяснять зависимость между ти- пом деятельности человека и нор- мами питания.  Проводить оценивание трениро- ванности организма с помощью функциональной пробы, фиксиро- вать результаты и делать вывод, сравнивая экспериментальные данные с эталонными | Цифровая лаборатория по физиоло- гии (датчик частоты ды- хания, ЧСС, артериально- го давления) |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема** | **Содержание** | **Целевая установка урока** | **Кол-во часов** | **Основные виды деятельности обу- чающихся на уроке/внеурочном занятии** | **Использова- ние оборудо- вание** |
| **8 . Кожа . (4 часов)** | | | | | | |
| 29-32 | Роль кожи в термо- регуляции  Закаливание.  Оказание первой помощи при тепловом и солнечном ударах | Роль кожи в терморегу- ляции. Закаливание.  Оказание первой по- мощи при тепловом и солнечном ударах | Раскрывать роль ко- жи в терморегуля- ции. Описывать приёмы первой по- мощи при тепловом и солнечном ударе. | 1 | Классифицировать причины забо- леваний кожи.  Называть признаки ожога, обморо- жения кожи.  Описывать меры, применяемые при ожогах, обморожениях.  Описывать симптомы стригущего лишая, чесотки.  Называть меры профилактики ин- фекционных кожных заболеваний. Определять понятие «терморегуля- ция». Описывать свойства кожи, позволяющие ей выполнять функ- цию органа терморегуляции.  Раскрывать значение закаливания для организма.  Описывать виды закаливающих процедур.  Называть признаки теплового уда- ра, солнечного удара.  Описывать приёмы первой помощи при тепловом ударе, солнечном ударе.  Анализировать и обобщать инфор- мацию о нарушениях терморегуля- ции, повреждениях кожи и приёмах оказания первой помощи в ходе завершения работы над проектом «Курсы первой помощи для школьников» | Цифровая лаборатория по физиоло- гии датчик температуры и влажности) |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п**  **БИОЛОГИЯ** | **Тема** | **Содержание** | **Целевая установка урока** | **Кол-во часов** | **Основные виды деятельности обу- чающихся на уроке/внеурочном занятии** | **Использова- ние оборудо- вание** |
| **10 . Нервная система (5 часов)** | | | | | | |
| 33-34 | Автономный отдел нервной системы. Нейрогуморальная регуляция | Нейрогуморальная ре- гуляция процессов жизнедеятельности ор- ганизма | Изучить строение и значение автоном- ной нервной систе- мы | 1 | Называть особенности работы ав- тономного отдела нервной систе- мы.  Различать с помощью иллюстрации в учебнике симпатический и пара- симпатический подотделы авто- номного отдела нервной системы по особенностям строения.  Различать парасимпатический и симпатический подотделы по осо- бенностям влияния на внутренние органы.  Объяснять на примере реакции на стресс согласованность работы желёз внутренней секреции и отде- лов нервной системы, различие между нервной и гуморальной ре- гуляцией по общему характеру воздействия на организм.  Выполнять опыт, наблюдать проис- ходящие процессы и сравнивать полученные результаты опыта с ожидаемыми (описанными в тексте учебника) | Цифровая лаборатория по физиоло- гии датчик артериально- го давления (пульса) |

### Тематическое планирование материала в 10 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 обу- чающихся на уроке/внеурочном занятии** | **Использова- ние оборудо- вание** | |
| **1 . Закономерности жизни на клеточном уровне (5ч)** | | | | | | | |
| 1 | Многообразие кле- ток | Обобщение ранее изу- ченного материала.  Многообразие типов клеток: свободноживу- щие и образующие ткани, прокариоты, эу- кариоты. Роль учёных в изучении клетки.  *Лаборатор-ная рабо- та № 1*  «Многообразие клеток эукариот. Сравнение растительных и живот- ных клеток» | Изучить многообра- зие клеток эукариот и выявить особен- ность их строения разных царств | 1 | Определять отличительные призна- ки клеток прокариот и эукариот.  Приводить примеры организмов прокариот и эукариот.  Характеризовать существенные признаки жизнедеятельности сво- бодноживущей клетки и клетки, входящей в состав ткани.  Называть имена учёных, положив- ших начало изучению клетки.  Сравнивать строение растительных и животных клеток.  Фиксировать результаты наблюде- ний и делать выводы.  Соблюдать правила работы в каби- нете, обращения с лабораторным оборудованием | Микроскоп цифровой, микропрепа- раты. | |
| 2 | Химические веще- ства в клетке | Обобщение ранее изу- ченного материала.  Особенности химиче- ского состава живой клетки и его сходство у разных типов клеток. Неорганические и ор- ганические вещества клетки. Содержание воды, минеральных со- лей, углеводов, липи- дов, белков в клетке и организме. Их функции в жизнедеятельности клетки | Изучить химический состав у разных ти- пов клеток. | 1 | 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 |
| 3-4 | Строение клетки. Плазмолз и деплазмолиз 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. | 1 | 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 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема** | **Содержание** | **Целевая установка урока** | **Кол-во часов** | **Основные виды деятельности обу- чающихся на уроке/внеурочном занятии** | **Использова- ние оборудо- вание** |
| 5 | Размножение клет- ки и её жизненный цикл | Размножение клетки путём деления — об- щее свойство клеток одноклеточных и многоклеточных орга- низмов. Клеточное де- ление у прокариот — деление клетки надвое. Деление клетки у эука- риот. Митоз. Фазы ми- тоза. Жизненный цикл клетки: интерфаза, ми- тоз. Разделение кле- точного содержимого на две дочерние клет- ки.  *Лабораторная работа*  *№ 2*  «Рассматривание ми- кропрепаратов с деля- щимися клетками» | Изучить жизненный цикл соматической клетки на примере делящихся клеток корешка лука | 1 | Характеризовать значение раз- множения клетки.  Сравнивать деление клетки прока- риот и эукариот, делать выводы на основе сравнения.  Определять понятия «митоз» и  «клеточный цикл». Фиксировать результаты наблюдений, формули- ровать выводы.  Соблюдать правила работы в каби- нете, 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 микропрепа- ратам. | Цифровой микроскоп и готовые ми- кропрепара- ты |
| **2 . Закономерности жизни на организменном уровне (17ч)** | | | | | | |
| 6-10 | Бактерии.  Вирусы.  Многоклеточне организмы.  Цианобактерии.  Значение бактерий и вирусов в природе | Разнообразие форм организмов: однокле- точные, многоклеточ- ные и неклеточные.  Бактерии как однокле- точные доядерные ор- ганизмы. Вирусы как неклеточная форма жизни. Отличительные | Изучить существен- ные признаки бакте- рий, цианобактерий и вирусов | 1 | Выделять существенные признаки бактерий, цианобактерий и виру- сов.  Объяснять (на конкретных приме- рах) строение и значение бакте- рий, цианобактерий и вирусов.  Рассматривать и объяснять по ри- сунку учебника процесс | Цифровой микроскоп и готовые ми- кропрепара- ты бактерий, лаборатор- ное оборудо- вание для фиксации и |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема** | **Содержание** | **Целевая установка урока** | **Кол-во часов** | **Основные виды деятельности обу- чающихся на уроке/внеурочном занятии** | **Использова- ние оборудо- вание** |
|  |  | особенности бактерий и вирусов. |  |  | проникновения вируса в клетку и его размножения.  Приводить примеры заболеваний, вызываемых бактериями и вируса- ми | окрашивания бактерий по Граму |
| 11-14 | Растительный орга- низм и его особен- ности.  Строение растительной клетки.  Типы бесполого размножения.  Половое размножение. | Главные свойства рас- тений: автотрофность, неспособность к актив- ному передвижению, размещение основных частей — корня и по- бега — в двух разных средах. Особенности растительной клетки: принадлежность к эу- кариотам, наличие кле- точной стенки, пластид и крупных вакуолей.  Способы размножения растений: половое и бесполое. Особенно- сти полового размно- жения.  Типы бесполого раз- множения: вегетатив- ное, спорами, делени- ем клетки надвое | Углубить и обобщать существенные при- знаки растений и растительной клетки. | 1 | Выделять и обобщать существен- ные признаки растений и расти- тельной клетки.  Характеризовать особенности про- цессов жизнедеятельности расте- ний: питания, дыхания, фотосинте- за, размножения.  Сравнивать значение полового и бесполого способов размножения растений, делать выводы на основе сравнения.  Объяснять роль различных расте- ний в жизни человека.  Приводить примеры использова- ния человеком разных способов размножения растений в хозяйстве и в природе | Цифровой микроскоп и готовые ми- кропрепара- ты, лабора- торное обо- рудование для приго- товления временных микропрепа- ра-тов |
| 15-18 | Царство грибов.  Многообразие плесневых грибов.  Шляпочные грибы  Лишайники | Грибы, их сходство с другими эукариотиче- скими организмами — | Дать характеристику существенных при- знаков строения и | 1 | Выделять и характеризовать суще- ственные признаки строения и процессов жизнедеятельности | Цифровой микроскоп и готовые |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема** | **Содержание** | **Целевая установка урока** | **Кол-во часов** | **Основные виды деятельности обу- чающихся на уроке/внеурочном занятии** | **Использова- ние оборудо- вание** |
|  |  | растениями и животны- ми — и отличие от них. Специфические свой- ства грибов. Многооб- разие и значение гри- бов: плесневых, шля- почных, паразитических. Ли- шайники как особые симбиотические орга- низмы; их многообра- зие и значение | процессов жизнеде- ятельности грибов и лишайников |  | грибов и лишайников на конкрет- ных примерах.  Сравнивать строение грибов со строением растений, животных и лишайников, делать выводы.  Характеризовать значение грибов и лишайников для природы и чело- века.  Отмечать опасность ядовитых гри- бов и необходимость знания пра- вил сбора грибов в природе | микропрепа- раты грибов, гербарный материал грибов и ли- шайников |
| 19-22 | Животный орга- низм и его особен- ности.  Особенности передвижения животных.  Забота о потомстве.  Деление живот- ных по способам добывания пищи | Особенности животных организмов: принад- лежность к эукариотам, гетеротрофность, способность к активно- му передвижению, за- бота о потомстве, по- стройка жилищ (гнёзд, нор). Деление живот- ных по способам добы- вания пищи: раститель- ноядные, хищные, па- разитические, падальщики, всеядные | Выделить и обоб- щить существенные признаки строения и процессов жизнеде- ятельности животных | 1 | Выделять и обобщать существен- ные признаки строения и процес- сов жизнедеятельности животных. Наблюдать и описывать поведение животных.  Называть конкретные примеры различных диких животных и наи- более распространённых домаш- них животных.  Объяснять роль различных живот- ных в жизни человека.  Характеризовать способы питания, расселения, переживания неблаго- приятных условий и постройки жи- лищ животными | Влажные препараты животных различных типов |
| **5 . Закономерности взаимоотношений организмов и среды (12 ч)** | | | | | |  |
| 23-29 | Земле. Воздушная реда.  Почвенная среда.  Вод  ная среда.  Биологическая среда  Абиотические факторы чреды  Биотеские факторы среды.  Антропогенные факторы среды | Среды жизни организ- мов на Земле: водная, наземно-воздушная, | Дать характеристику основным средам жизни | 1 | Выделять и характеризовать суще- ственные признаки сред жизни на Земле. | Цифровая лаборатория по экологии |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема** | **Содержание** | **Целевая установка урока** | **Кол-во часов** | **Основные виды деятельности обу- чающихся на уроке/внеурочном занятии** | **Использова- ние оборудо- вание** |
|  |  | почвенная, организ- менная. Условия жизни организмов в разных средах. Экологические факторы: абиотиче- ские, биотические и антропогенные |  |  | Называть характерные признаки организмов — обитателей этих сред жизни.  Характеризовать черты приспособ- ленности организмов к среде их обитания.  Распознавать и характеризовать экологические факторы среды | (датчик мут- ности, влаж- ности, рН, уг- лекислого га- за и кислорода) |
| 30-34 | Экологические проблемы в био- сфере. Истощение природных ресурсов.  Загрязнение. Сокращение биологического разнообразия.  Охрана природы | Обобщение ранее изу- ченного материала. От- ношение человека к природе в истории че- ловечества. Проблемы биосферы:. Реше- ние экологических проблем биосферы: рациональное исполь- зование ресурсов, охрана природы, все- общее экологическое образование населе- ния.  *Лабораторная работа*  *№ 6*  «Оценка качества окружающей среды» | Выявить основные экологические проблемы биосфе- ры. Провести оценку качества окружаю- щей среды. | 1 | Выделять и характеризовать при- чины экологических проблем в биосфере. Прогнозировать по- следствия истощения природных ресурсов и сокращения биологиче- ского разнообразия.  Обсуждать на конкретных приме- рах экологические проблемы свое- го региона и биосферы в целом.  Аргументировать необходимость защиты окружающей среды, соблюдения правил отношения к живой и неживой природе.  Выявлять и оценивать степень за- грязнения помещений.  Фиксировать результаты наблюде- ний и делать выводы.  Соблюдать правила работы в каби- нете, обращения с лабораторным оборудованием | Цифровая лаборатория по экологии (датчик влаж- ности, угле- кислого газа и кислорода) |

# 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 ре- сурс]: — 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).

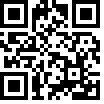
Круглый стол: Цифровые лаборатории в современной школе [Электронный ресурс]: — URL: ht[tps://www.youtube.com/watch?v=qBj-tolw2N4](http://www.youtube.com/watch?v=qBj-tolw2N4) (дата обращения: 10.05.2021).

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*