

**ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВА-
ТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «МЕЛИХОВСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРА-
ЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА» БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Рассмотрено
на заседании педагогического совета
ОГБОУ «Мелиховская СОШ»
протокол
от 31.05.2022 г. №11



Утверждено
И.о. директора
ОГБОУ «Мелиховская СОШ»
Ковалева Л.С.

Приказ от «08» 06 2022г. №1430

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«В мире биологии»**

Направленность программы – естественнонаучная

Возраст обучающихся: от 11 лет до 18 лет.

Срок реализации программы: 3 года, 102 часа.

ФИО, должность разработчика программы: учитель биологии Мазур

Наталья Викторовна

ФИО, должность педагога, реализующего программу: учитель биологии Ма-

зур Наталья Викторовна

Мелихово, 2022

Рабочая программа «В мире биологии», составлена на основании примерной программы внеурочной деятельности. Начальное и основное образование/ В.А. Горский, А.А. Тимофеев, Д.В. Смирнов и др.]; под редакцией В.А. Горского. – 2-е изд. - М. : Просвещение, 2011, - 111 стр., относится к программе познавательного вида деятельности, 1 уровня, социального направления.

Программа рассмотрена на заседании педагогического совета от 31 мая 2022 г., протокол № 11

Председатель

подпись

Ф.И.О

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность программы - естественнонаучная

Уровень программы - ознакомительный

Актуальность программы. Отличительные особенности программы. Программа направлена на формирование у учащихся стойкой мотивации для изучения биологических наук, расширение знаний по биологии и экологии, формирование осознанного отношения к миру живой природы, развитие интереса к медицинским наукам, повышение образовательного уровня. Программа дает возможность учащимся выбрать свой «биологический путь», и повысить уровень подготовки к экзаменам.

Новизна данной образовательной программы в том, что данная программа носит развивающий характер, целью которой является формирование поисково-исследовательских, коммуникативных умений школьников, интеллекта учащихся.

Занятия разделены на теоретические и практические. Причём деятельность может носить как групповой, так и индивидуальный характер.

Педагогическая целесообразность программы заключается в том, чтобы: способствовать систематизации биологических знаний, полученных во время обучения в общеобразовательной школе, восполнить пробелы, полученные при изучении предмета биологии, расширить имеющиеся у учащихся программные биологические знания с целью подготовки к экзаменам, к поступлению в учебные заведения, а также к биологическим олимпиадам.

Цель: создание условий для успешного освоения учащимися практической составляющей школьной биологии и основ исследовательской деятельности.

Задачи:

Предметные:

1. Формирование системы научных знаний о системе живой природы и начальных представлений о биологических объектах, процессах, явлениях, закономерностях;

Метапредметные:

2. приобретение опыта использования методов биологической науки для проведения несложных биологических экспериментов;
3. развитие умений и навыков проектно – исследовательской деятельности;

Личностные:

4. подготовка учащихся к участию в олимпиадном движении;
5. формирование основ экологической грамотности.

При организации образовательного процесса необходимо обратить внимание на следующие аспекты:

- создание портфолио ученика, позволяющее оценивать его личностный рост;
- использование личностно-ориентированных технологий (технология развития критического мышления, технология проблемного обучения, технология обучения в сотрудничестве, кейс-технология, метод проектов);

- организация проектной деятельности школьников и проведение мини-конференций, позволяющих школьникам представить индивидуальные (или групповые) проекты по выбранной теме.

Особенности возрастной группы детей, которым адресована программа.

Данная программа предусмотрена на 15 человек разновозрастной категории на базе школы.

На занятиях учащиеся опираются на полученные знания по биологии, что позволяет быстро и легко овладевать новыми знаниями, правильно и качественно выполнять практические задания.

1.5 Адресат программы, сроки реализации, направленность

Уровень программы – базовый.

Выполнение индивидуального задания: самостоятельный выбор тем ребёнком, интересных для изучения. Составление плана работы по изучению темы, написанию работы с опорой на предложенные педагогом варианты.

Срок реализации программы: 3 года

Категория учащихся по программе: дети в возрасте 11 – 18 лет.

В этом возрасте ребенок оказывается на пороге реальной взрослой жизни. Без достаточной уверенности в себе, принятия себя он не сможет определить свой дальнейший путь.

Центральным же новообразованием периода становится самоопределение, профессиональное и личностное. Создается так называемый жизненный план: старшеклассник решает, кем быть (профессиональное самоопределение) и каким быть в своей будущей жизни (личностное или моральное самоопределение).

Еще один момент, связанный с самоопределением, - изменение учебной мотивации. Старшеклассники, ведущую деятельность которых обычно называют учебно-профессиональной, начинают рассматривать учебу как необходимую базу, предпосылку будущей профессиональной деятельности. Их интересуют, главным образом, те предметы, которые им будут нужны в дальнейшем, их снова начинает волновать успеваемость, появляется сознательное отношение к учению

Сроки реализации программы.

Программа рассчитана на 3 года обучения. Продолжительность одного занятия равно одному академическому часу (45 минут).

I год обучения – 34 часа. Частота занятий – 1 раза в неделю по 45 минут.

II год обучения – 34 часа. Частота занятий – 1 раза в неделю по 45 минут.

III год обучения – 34 часа. Частота занятий – 1 раза в неделю по 45 минут.

Группы формируются с учетом индивидуальных и творческих способностей детей.

Форма занятий – групповая. Количество учащихся в группе максимальное – 15, минимальное – 15.

Планируемые результаты

Требования к уровню знаний, умений и навыков по окончании реализации программы:

- иметь представление об исследовании, проекте, сборе и обработке информации, составлении доклада, публичном выступлении;
- знать, как выбрать тему исследования, структуру исследования;
- уметь видеть проблему, выдвигать гипотезы, планировать ход исследования, давать определения понятиям, работать с текстом, делать выводы;
- уметь работать в группе, прислушиваться к мнению членов группы, отстаивать собственную точку зрения;
- владеть планированием и постановкой биологического эксперимента.

1.6 Планируемые результаты

Планируемые результаты

Личностные результаты:

- знания основных принципов и правил отношения к живой природе;
- развитие познавательных интересов, направленных на изучение живой природы;
- Развитие интеллектуальных умений (доказывать, строить рассуждения, анализировать, сравнивать, делать выводы и другое);
- эстетического отношения к живым объектам.

Метапредметные результаты:

- овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности: умение видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;
- умение работать с разными источниками биологической информации, анализировать и оценивать информацию, преобразовывать информацию из одной формы в другую;
- умение адекватно использовать речевые средства для дискуссии и аргументации своей позиции, сравнивать разные точки зрения, аргументировать свою точку зрения, отстаивать свою позицию.

Предметные результаты:

1. В познавательной (интеллектуальной) сфере:
 - выделение существенных признаков биологических объектов и процессов;
 - классификация — определение принадлежности биологических объектов к определенной систематической группе;
 - объяснение роли биологии в практической деятельности людей;
 - сравнение биологических объектов и процессов, умение делать выводы и умозаключения на основе сравнения;
 - умение работать с определителями, лабораторным оборудованием;
 - овладение методами биологической науки: наблюдение и описание биологических объектов и процессов; постановка биологических экспериментов и объяснение их результатов.
2. В ценностно-ориентационной сфере:

- знание основных правил поведения в природе;
- анализ и оценка последствий деятельности человека в природе.

3. В сфере трудовой деятельности:

- знание и соблюдение правил работы в кабинете биологии;
- соблюдение правил работы с биологическими приборами и инструментами.

4. В эстетической сфере:

- овладение умением оценивать с эстетической точки зрения объекты живой природы.

Учащиеся будут знать:

- учащийся умеет понимать процессы, происходящие в окружающем мире на основе собственных наблюдений и естественнонаучного подхода, формулировать научно обоснованные выводы;
- учащийся владеет навыками анализа информации и представления перед аудиторией результатов своей работы;
- учащийся демонстрирует ответственное отношение к природе родного края, природному достоянию своей страны, планеты в целом;
- учащийся владеет информационным потенциалом о путях построения индивидуальной профессиональной траектории.

Учащиеся будут обучены:

- учащийся владеет лабораторными приборами;
- демонстрирует некоторые морфометрические и физиологические показатели здоровья школьников;
- умеет статистически обрабатывать результаты исследований;
- умеет представлять свои результаты перед аудиторией;
- умеет работать с научной литературой;
- умеет оформлять результаты своих исследований в виде тезисов рефератов и статей.

СОДЕРЖАНИЕ

ПЕРВЫЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ

Планируемые результаты:

Личностные:

- знание основных принципов и правил отношения к живой природе, основ здорового образа жизни и здоровье сберегающих технологий;
- формирование понимания ценности здорового и безопасного образа жизни;
- сформированность познавательных интересов и мотивов, направленных на изучение живой природы; интеллектуальных умений (доказывать, строить рассуждения, анализировать, сравнивать, делать выводы и др.); эстетического отношения к живым объектам.

Метапредметные:

- умение организовать свою учебную деятельность: определять цель работы, ставить задачи, планировать — определять последовательность действий и прогнозировать результаты работы. Осуществлять контроль и коррекцию в случае обнаружения отклонений и отличий при сличении результатов с заданным эталоном. Оценка результатов работы — выделение и осознание учащимся того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, осознание качества и уровня усвоения;
- овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности, включая умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;

Предметные:

- умение работать с разными источниками информации: текстом учебника, научно-популярной литературой, словарями и справочниками; анализировать и оценивать информацию, преобразовывать ее из одной формы в другую;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач
- умение работать с разными источниками биологической информации: находить биологическую информацию в тексте учебника, научно-популярной литературе, биологических словарях и справочниках.

Учащиеся будут знать:

- умеет выделять существенные признаки биологических объектов

(отличительных признаков живых организмов; клеток и организмов растений, грибов и бактерий;

- умеет объяснять роль биологии в практической деятельности людей; места и роли человека в природе; родства, общности происхождения и эволюции растений и животных (на примере сопоставления отдельных групп); роли различных организмов в жизни человека; значения биологического разнообразия для сохранения биосферы;
- умеет сравнивать биологические объекты и процессы, уметь делать выводы и умозаключения на основе сравнения;
- умеет выявлять приспособления организмов к среде обитания; типы взаимодействия разных видов в экосистеме; взаимосвязи между особенностями строения клеток, тканей;

Учащиеся будут обучены:

- владеет правилами работы с биологическими приборами и инструментами (препаровальные иглы, скальпели, лупы, микроскопы).
- умеет сравнивать биологические объекты и процессы, уметь делать выводы и умозаключения на основе сравнения

Введение. (1 час) Во введении учащиеся знакомятся с планом работы и техникой безопасности при выполнении лабораторных работ.

1. Из чего состоит растение? (5 часов.)

Строение растительной клетки.

Теория Корень. Виды корней. Ветвление корня. Значение корня. Побег.

Строение побега. Строение почек. Видоизменения побегов

Лист. Строение кожицы листа. Строение мякоти листа. Значение жилок листа.

Выделение растением кислорода. Испарение воды растением. Листопад.

Стебель. Строение стебля. Функции стебля

Цветок. Строение и значение цветка.

Плоды. Строение и значение. Способы распространения

Семя. Строение и состав семян

Практика Лабораторная работа «Строение кожицы лука».

Лабораторная работа «Движение цитоплазмы»

Лабораторная работа «Определение зоны роста корня»

Лабораторная работа «Строение почек»

Опыт «Выделение кислорода растением». Опыт «Испарение воды листьями»

Практическая работа «Определение возраста ствола по спилу» Лабораторная

работа «Передвижение воды и минеральных солей по стеблю» Лабораторная

работа «Движение органических веществ по стеблю» Лабораторная работа

«Строение семени фасоли» Лабораторная работа «Строение семени пшеницы»

Лабораторная работа «Состав семян»

2. Как живет растение? (3 часа)

Теория. Как питается растение? Воздушное питание растений. Почвенное питание растений. Удобрения. Виды удобрений. Питание и рост проростков.

Как растет растение? Рост корней и побега. Как можно повлиять на рост растения. Воздействие человека на корневые системы культурных растений.

Обработка почвы. Полив и осушение почвы. Формирование кроны растений.

Прищипка и пикировка. Дышит ли растение? Дыхание корней. Дыхание листьев. Дыхание семян. Как двигается растение? Движение стебля и листьев. Как прорастает семя? Условия прорастания семян. Всхожесть семян. Сроки посева. Глубина заделки семян.

Практика. Практическая работа «Образование органических веществ на свету»
Практическая работа «Влияние удобрений на рост растения»
Практическая работа «Прищипка главного корня»
Практическая работа «Развитие боковых побегов»

Практическая работа «Влияние фитогормонов на рост и развитие растений»

Лабораторная работа «Развитие проростков»

Опыт «Значение воздуха для роста и развития корней»

Опыт «Дыхание листьев»

Опыт «Дыхание семян»

Практическая работа «Движение стебля растения»
Практическая работа «Движение листьев»

Практическая работа «Влияние различных условий на прорастание семян»

Практическая работа «Определение всхожести семян»

3. Вырасти сам. (1 часа)

Теория. Применение полученных знаний на практике. Озеленение школьных клумб. Посадка и уход за растениями.

Практика. Практическая работа «Посадка семян в контейнеры и открытый грунт»
Практическая работа «Пикирование рассады цветочных культур»
Практическая работа «Высадка рассады цветочных культур в открытый грунт»
Практическая работа «Уход за цветочными клумбами»

4. От микроскопа до микробиологии (7 часов)

Теория. Устройство микроскопа. Правила работы с микроскопом. Приготовление препаратов История открытия микроскопа. Ученые исследователи, внесшие вклад в изучение микроорганизмов.

Французский микробиолог Луи Пастер (1822 – 1895г), немецкий ученый Роберт Кох (1843 – 1910г) основоположники современной микробиологии. Основные направления современной микробиологии: генетическая и клеточная инженерия, использование микроорганизмов и продуктов их жизнедеятельности в промышленности, сельском хозяйстве и медицине, добыча нефти и металлов, очистка вод, почв, воздуха от загрязнителей, поддержание и сохранение почвенного плодородия. Устройство микроскопа и правила работы с ним. Правила обращения с лабораторным оборудованием.

Химия и биология. Химический состав живой клетки: неорганические (вода и минеральные соли) и органические (белки, жиры, углеводы, витамины) вещества. Биологическая роль воды в живой клетке. Фотосинтез. Хлорофилл. Биологическое значение жиров, белков, эфирных масел, углеводов и витаминов для жизнедеятельности организмов.

Клетка - единица строения, жизнедеятельности, роста и развития организмов. Многообразие клеток. Строение про - и эукариотической клетки. Деление клетки.

Взаимосвязь строения и функций частей и органоидов клетки - основа ее целостности. Сравнительная характеристика клеток растений, животных, бактерий, грибов. Исследования природы с помощью микроскопа.

Виды тканей, отличие растительной ткани от животной, особенности строения и функции тканей.

Демонстрации

- Коллекция готовых микропрепаратов.

Практика. Практическая работа № 7-16. Устройство микроскопа. Приготовление и изучение микропрепаратов. Правила работы с цифровым микроскопом.

Приготовление микропрепаратов клеток кожицы чешуи лука, клеток листа элодеи, плодов томата, шиповника и др.

Работа с готовыми препаратами тканей.

Творческая мастерская «Создание модели клетки».

5. Бактерии (3 часа)

Теория. Условия жизни бактерий. Форма и строение бактериальных клеток. Внешние и внутренние структуры. Поведение бактерий. Способы питания. Распространение и значение бактерий. Роль бактерий в биосфере: бактерии гниения – минерализация органических веществ; бактерии почвенные – почвообразование; бактерии азотфиксирующие – обогащение почвы азотом; цианобактерии.

Значение бактерий в жизни человека - положительная роль в хозяйственной деятельности: молочнокислые, бактерии брожения; отрицательная – гниение продуктов питания, патогенные бактерии возбудители болезней у человека, животных и растений. Методы борьбы с бактериями. Пастеризация, стерилизация, дезинфекция.

Практика. Практическая работа № 17-19. Посев и наблюдение за ростом бактерий. Бактерии зубного налёта.

Бактерии картофельной палочки.

6. Плесневые грибы (2 часа)

Теория. Грибы представители особого царства живой природы. Признаки грибов. Классификация грибов. Особенности плесневых грибов.

Значение плесневых грибов. Дрожжи. Строение и роль дрожжей в жизни человека.

Практика. Практическая работа № 20-22. Выращивание и исследование плесени. Мукор, Пеницилл.

Влияние температуры на рост плесневых и дрожжевых грибов.

7. Водоросли (2 часа)

Теория. Микроскопические водоросли – группа низших растений. Одноклеточные, многоклеточные и колониальные водоросли. Особенности строения и жизнедеятельности. Значение водорослей в природе и жизни человека.

Практика. Практическая работа № 23-24. Изучение одноклеточных водорослей по готовым микропрепаратам препаратов.

Водоросли – обитатели аквариума.

8. Лаборатория «Биоиндикация» (2 часа)

Теория. Биоиндикация окружающей среды. Лихеноиндикация. Итоговое занятие.

Практика. Практическая работа № 25-26. Исследование токсичности отходов с помощью овса посевного.

9. Рассказы по биологии (2 часов)

Теория. Бионика, ее виды. Нейробионика. Архитектурно-строительная бионика. Биотек. Биомиметика. Биомимикрия. Итоговое занятие.

Ученическая конференция. «Выдающиеся биологи». «История биологии».

Конкурс сообщений учащихся. «Мое любимое животное». «17 современных технологий, которые люди позаимствовали у природы».

Практика. Подготовка и защита творческих отчетов о проведенной исследовательской работе.

Данные занятия проводятся в форме конференции или круглого стола (в течение года). Учащиеся выступают с краткими творческими отчетами по изученным проблемам, рассказывают о результатах своих исследований.

10. Практическая ботаника (2 часов)

Теория. Фенологические наблюдения. Ведение дневника наблюдений. Гербарий: оборудование, техника сбора, высушивания и монтировки. Правила работа с определителями (теза, антитеза). Морфологическое описание растений по плану. Редкие и исчезающие растения Башкортостана.

Практика. Практические и лабораторные работы:

- Морфологическое описание растений
- Определение растений по гербарным образцам и в безлиственном состоянии
- Монтировка гербария

Проектно-исследовательская деятельность:

- Создание каталога «Видовое разнообразие растений пришкольной территории»
- Проект «Редкие растения Красноярского края»

ВТОРОЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ

Планируемые результаты:

Личностные:

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию
- формирование личностных представлений о ценности природы, осознание значимости и общности глобальных проблем человечества;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, старшими и младшими в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

Метапредметные:

- умение работать с разными источниками информации: текстом учебника, научно-популярной литературой, словарями и справочниками; анализировать и оценивать информацию, преобразовывать ее из одной формы в другую;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач
- умение работать с разными источниками биологической информации: находить биологическую информацию в тексте учебника, научно-популярной литературе, биологических словарях и справочниках

Предметные:

- объяснение роли биологии в практической деятельности людей; места и роли человека в природе; родства, общности происхождения и эволюции растений и животных (на примере сопоставления отдельных групп); роли различных организмов в жизни человека; значения биологического разнообразия для сохранения биосферы;
- формирование основ экологической грамотности : способности оценивать последствия деятельности человека в природе, влияние факторов риска на здоровье человека.

Учащиеся будут знать:

- умеет анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления. Выявлять причины и следствия простых явлений.
- умеет осуществлять сравнение, сериацию и классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций; строить классификацию на основе дихотомического деления (на основе отрицания).
- умеет строить логическое рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей.
- умеет создавать схематические модели с выделением существенных характеристик объекта.
- умеет составлять тезисы, различные виды планов (простых, сложных и т.п.). Преобразовывать информацию из одного вида в другой (таблицу в текст и пр.).

Учащиеся будут обучены:

- умеет вычитывать все уровни текстовой информации.
- Умеет определять возможные источники необходимых сведений, производить поиск информации, анализировать и оценивать ее достоверность.
- владеет средством формирования познавательных служит учебный материал, и прежде всего продуктивные задания учебника.

Введение (2 часа). Во введении учащиеся знакомятся с планом работы и техникой безопасности при выполнении лабораторных работ.

Тема 1. Цитология и гистология (3 часа)

Теория. Строение клетки. Органоиды. Жизненный цикл клетки. Клетки животных и растений. Гистология – наука о тканях. Виды тканей организма человека. Связь строения и функций клеток и тканей.

Практика. Л.р. №1 Строение увеличительных приборов. Л.р.№2 Изучение микропрепаратов различных клеток. Л.р.№3 Сравнение клеток животных, растений, простейших. Л.р.№4 Изучение тканей организма человека. Л.р.№5 Изготовление микропрепарата соскоба щеки.

Тема 2. Основы микробиологии и вирусологии (4 часа)

Теория. Бактерии: строение, размножение, систематика. Плесневые грибы. Строение. Размножение. Систематика. Питание и дыхание. Автотрофы и гетеротрофы. Дрожжи. Хемосинтез и фотосинтез. Сапротрофы и паразиты. Бактериальные заболевания. Лечение и профилактика. Грибковые заболевания. Личная гигиена. Вирусология – наука о вирусах. Строение и физиология вирусов и бактериофагов. Вирусные заболевания. Вирус СПИДа.

Практика. Л.р. №6 Изготовление микропрепарата зубного налёта. Л.р.№7 Изготовление микропрепаратов мукора или пеницилла. Л.р.№8 Изучение дрожжей.

Тема 3. Паразитология и иммунитет (4 часа)

Теория. Иммунитет и здоровье человека. Виды иммунитета. Механизм. Нарушения иммунитета. Аллергии. Иммунитет и паразиты. Экто- и эндопаразиты. Их виды. Приспособления к паразитизму. Плоские черви. Классификация. Циклы развития. Круглые черви. Классификация. Циклы развития. Профилактика гельминтозов. Эктопаразиты – переносчики различных заболеваний. Малярия. Сонная болезнь. Вши, клещи, блохи – переносчики заболеваний. Тиф. Чума. Энцефалит. Борьба с паразитами.

Тема 4. «Микология. Систематика лекарственных растений (5 часов)

Теория. Микология – наука о грибах. Систематика грибов. Шляпочные грибы. Грибы – паразиты. Местообитания. Микориза и симбиоз. Ядовитые грибы. Определение ядовитых грибов. Последствия отравления. Лечение. Польза грибов.

Практика. Лекарственные растения. Голосеменные. Их значение для здоровья человека. Покрытосеменные. Классификация. Работа с определительными карточками, определителями растений. Практическая работа «Работа с определителями»

Тема 5. Химия в центре естествознания (4 часа)

Теория. Химия как часть естествознания. Предмет химии. Химия—часть естествознания. Взаимоотношения человека и окружающего мира. Предмет химии. Физические тела и вещества. Свойства веществ. Применение веществ на основе их свойств.

Наблюдение и эксперимент как методы изучения естествознания и химии. Наблюдение как основной метод познания окружающего мира. Условия проведения наблюдения. Гипотеза. Эксперимент. Вывод. Строение пламени.

Практика. Лаборатория и оборудование.

Моделирование. Модель, моделирование. Особенности моделирования в

географии, физике, биологии. Модели в биологии. Муляжи. Модели в физике. Электрофорная машина. Географические модели. Химические модели: предметные (модели атома, молекул, химических и промышленных производств), знаковые, или символные (символы элементов, формулы веществ, уравнения реакций).

Химические знаки и формулы. Химический элемент. Химические знаки. Их обозначение, произношение. Химические формулы веществ. Простые и сложные вещества. Индексы и коэффициенты. Качественный и количественный состав вещества. Химия и физика. Универсальный характер положений молекулярно-кинетической теории. Понятия «атом», «молекула», «ион». Строение вещества. Кристаллическое состояние вещества. Кристаллические решетки твердых веществ. Диффузия. Броуновское движение. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Агрегатные состояния веществ. Понятие об агрегатном состоянии вещества. Физические и химические явления. Газообразные, жидкие и твердые вещества. Аморфные вещества.

Химия и география. Строение Земли: ядро, мантия, кора. Литосфера. Минералы и горные породы. Магматические и осадочные (неорганические и органические, в том числе и горючие) породы. Химия и биология. Химический состав живой клетки: неорганические (вода и минеральные соли) и органические (белки, жиры, углеводы, витамины) вещества. Биологическая роль воды в живой клетке. Фотосинтез. Хлорофилл. Биологическое значение жиров, белков, эфирных масел, углеводов и витаминов для жизнедеятельности организмов. Качественные реакции в химии. Качественные реакции. Распознавание веществ с помощью качественных реакций. Аналитический сигнал. Определяемое вещество и реактив на него. Техника безопасности. Меры оказания первой помощи.

Оборудование химической лаборатории. Лабораторная посуда. Реактивы. Особенности работы в лаборатории. Расположение электрических выключателей, водопроводных кранов, средств пожаротушения, медицинской аптечки первой помощи в кабинете.

Практическая работа №1-2. Знакомство с лабораторным оборудованием. Правила техники безопасности. «Шесть правил техники безопасности».

Практическая работа №3-5. «Типовые правила техники лабораторных работ. Лабораторное оборудование и посуда. Работа со спиртовкой, свесами, мерной посудой. Ареометры. Работа с химическими реактивами. Оформление хода эксперимента и его результатов». «Наблюдение за горящей свечой. Устройство и работа спиртовки».

Тема 6. Эти обычные необычные вещества (5 часов)

Теория. Вещества вокруг нас, их значение для человека.

Роль поваренной соли в обмене веществ человека и животных. Солевой баланс в организме человека. Получение поваренной соли и ее очистка.

Кристаллы большие и маленькие. Как растут кристаллы? Методы выращивания кристаллов.

Гидросфера. Круговорот воды в природе, его значение в сохранении

природного равновесия.

Вода. Вода в масштабе планеты. Вода в организме человека. Пресная вода и ее запасы. Экологические проблемы чистой воды.

Жесткость воды, виды. Методы, применяемые для очистки воды, их эффективность. Что такое кислотные дожди и как они образуются? Родниковые воды.

Практика. Практическая работа №6-8: «Очистка загрязнённой поваренной соли. Выращивание кристаллов поваренной соли.

Выращивание кристаллов медного и железного купоросов методом медленного испарения насыщенного раствора».

Практическая работа №9-

11: «Способы очистки воды. Сравнение водопроводной и технической воды по запаху, цвету, прозрачности, плотности, pH, определению температуры кипения воды, наличию осадка после отстаивания, пригодности для использования. Исследование осадков».

ТРЕТИЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ

Предметные результаты:

Личностные:

- характеризовать уровни организации живой материи и научные дисциплины, занимающиеся изучением процессов жизнедеятельности на каждом из них; анализировать химический состав живых организмов, выявлять роль химических элементов в образовании органических молекул; оценивать значение эволюционной теории Ж.Б. Ламарка для развития биологии;
- характеризовать предпосылки возникновения эволюционной теории Ч. Дарвина; оценивать свойства пород домашних животных и культурных растений по сравнению с дикими предками; давать оценку естественного отбора как результата борьбы за существование;

Метапредметные:

- овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности: умение видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;
- умение работать с разными источниками биологической информации, анализировать и оценивать информацию, преобразовывать информацию из одной формы в другую;
- умение адекватно использовать речевые средства для дискуссии и

аргументации своей позиции, сравнивать разные точки зрения, аргументировать свою точку зрения, отстаивать свою позицию.

Предметные:

- различение на таблицах частей и органоидов клетки, на живых объектах и таблицах органов цветкового растения, органов и систем органов животных, наиболее распространенных растений и домашних животных; съедобных и ядовитых грибов; опасных для человека растений и животных;
- сравнение биологических объектов и процессов, умение делать выводы и умозаключения на основе сравнения;
- выявление приспособлений организмов к среде обитания; взаимосвязей между особенностями строения клеток, тканей;
- овладение методами биологической науки: наблюдение и описание биологических объектов и процессов; постановка биологических экспериментов и объяснение их результатов.

Учащиеся будут знать:

- умеет определять понятия, формируемые в процессе изучения темы;
- умеет классифицировать и самостоятельно выбирать критерии для классификации;
- владеют самостоятельным формулированием проблемы исследования и составлять поэтапную структуру будущего самостоятельного исследования;
- демонстрировать оптимальные способы действий в рамках предложенных условий и требований и соотносить свои действия с планируемыми результатами при выполнении лабораторных и практических работ;

Учащиеся будут обучены:

- умеет устанавливать причинно-следственные связи между событиями, явлениями;
- умеет применять модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- владеет приемами смыслового чтения, составлять тезисы и план-конспекты по результатам чтения;
- демонстрирует организацию учебного сотрудничества и совместную деятельность с учителем и сверстниками;
- умеет использовать информационно-коммуникационные технологии при подготовке сообщений, мультимедийных презентаций;
- умеет демонстрировать экологическое мышление и применять его в повседневной жизни

Введение (1 часа) Во введении учащиеся знакомятся с планом работы и техникой безопасности при выполнении лабораторных работ.

Раздел Цитология. (9 часов)

Теория. Типы клеточной организации. (3 часа) Клетки прокариотического типа. Структурно-функциональная организация эукариотической клетки:

растительная и животная. Принцип компартментации. Биологическая мембрана. Строение типичной клетки многоклеточного организма. Межклеточные коммуникации. Практическая работа: сравнительный анализ прокариотических, эукариотических растительных, эукариотических животных клеток и клеток многоклеточного организма.

Форма организации: парная, коллективная, практическая работа: сравнительный анализ прокариотических, эукариотических растительных, эукариотических животных клеток и клеток многоклеточного организма.

Виды деятельности: самостоятельное выделение и формулирование цели практической работы; поиск и выделение необходимой информации для составления сводной таблицы; сравнение, классификация различных клеток по выделенным признакам.

Строение прокариотической клетки (3 часа). Форма прокариот. Структура, химический состав и функции компонентов прокариотической клетки. Клеточная стенка. Капсулы, слизистые слои и чехлы. Жгутики и механизмы движения. Ворсинки. Мембраны. Цитозоль и рибосомы. Генетический аппарат. Рост и способы размножения. Внутрицитоплазматические включения.

Практика. Практическая работа: выделение, окрашивание, фиксирование, сравнительная характеристика уксусно-кислых, молочнокислых и маслянокислых бактерий.

Форма организации: парная, коллективная, практическая работа а: выделение, окрашивание, фиксирование, сравнительная характеристика уксуснокислых, молочнокислых и маслянокислых бактерий.

Виды деятельности: самостоятельное выделение и формулирование цели практической работы; поиск и выделение необходимой информации для составления сводной таблицы; сравнение, различных видов бактерий по выделенным признакам.

Строение эукариотической клетки (1 час). Наружная цитоплазматическая мембрана. Специализированные структуры поверхности клеток. Особенности строения клеточных оболочек растений. Фагоцитоз. Пиноцитоз. Основное вещество цитоплазмы. Микротрубочки. Эндоплазматическая сеть. Рибосомы. Комплекс Гольджи. Митохондрии. Лизосомы. Клеточный центр. Пластиды. Вакуоли растительных клеток. Органоиды специального назначения. Клеточные включения. Ядро: оболочка, ядерный сок, ядрышко, хромосомы.

Форма организации: коллективная, доклады учащихся с использованием компьютерных технологий.

Виды деятельности: поиск и выделение необходимой информации; применение методов информационного поиска, в том числе с помощью компьютерных средств; планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками – определение целей, функций участников, способов взаимодействия при подготовке докладов. Регуляторные механизмы клетки. Общий адаптационный синдром. Понятие стресса. Зависимость адаптационных реакций от силы раздражителя. Срочная и долговременная адаптация. Психоэмоциональное напряжение. Типы повреждения клеток при некрозе. Апоптоз. Механизмы реализации гибели клеток при апоптозе. *Форма*

организации: лекция.

Регуляторные механизмы клетки (2 часа)

Виды деятельности: преобразование знаково-символической модели с целью выявления общих законов, определяющих регуляторные механизмы клетки.

Раздел Генетика (12 часов)

Теория. Генетический анализ закономерностей наследования (7 часов).

Моногибридное скрещивание. Цитологические основы моногибридного скрещивания. Условия проявления закона расщепления. Ди- и тригибридное скрещивание. Цитологические основы дигибридного скрещивания. Взаимодействие генов. Комплементарность. Эпистаз. Полимерия. Модифицирующее действие генов. Наследование признаков сцепленных с полом. Определение пола. Особенности половых хромосом. Сцепленное наследование и кроссинговер. Сравнение генетических и цитологических карт хромосом. Механизм кроссинговера.

Практика. Практическая работа: физиолого-генетические аспекты антоциановых окрасок у растений.

Форма организации: коллективная, решение задач, практическая работа: физиолого-генетические аспекты антоциановых окрасок у растений.

Виды деятельности: самостоятельное выделение и формулирование цели практической работы; поиск и выделение необходимой информации при решении генетических задач; выбор наиболее эффективных способов решения задач; структурирование знаний по типам взаимодействия генов; установление причинно-следственных связей; построение логической цепи рассуждений при решении задач.

Изменчивость и методы ее изучения (3 часа). Мутационная изменчивость. Классификация мутаций. Множественный аллелизм. Хромосомные перестройки. Геномные мутации (полиплоидия). Кариотипы и мейоз у полиплоидных форм. Мутации генеративные и соматические. Спонтанные мутации. Закон гомологических рядов наследственной изменчивости. Индуцированные мутации. Физические и химические мутагены. Модификационная изменчивость. Статистическая обработка результатов.

Практическая работа: статистический анализ изменчивости количественных признаков у растений.

Форма организации: коллективная, решение задач, практическая работа: статистический анализ изменчивости количественных признаков у растений.

Виды деятельности: самостоятельное выделение и формулирование цели практической работы; поиск и выделение необходимой информации при составлении отчета по практической работе; выбор наиболее эффективных способов решения задач; формулирование проблемы при выяснении причин мутационной изменчивости; самостоятельное создание способов решения проблем поставленной задачи; установление причинно-следственных связей; построение логической цепи рассуждений при решении задач.

Роль наследственности и среды в формировании нормального и патологически измененного фенотипа человека (2 часа).

Генная программа человека. Аутосомно-доминантные наследования.

Аутосомно-рецессивные заболевания. Наследственные болезни человека. Хромосомные болезни. Генные болезни. Болезни с наследственным предрасположением. Особенности человека как объекта генетических исследований. Методы изучения генетики человека: генеалогический метод, близнецовый метод, популяционно-статистический метод, метод генетики соматических клеток, цитогенетический метод, биохимический метод, методы изучения ДНК в генетических исследованиях. Медико-генетическое консультирование.

Практическая работа: изучение генетических аспектов пола у растений (ива козья).

Форма организации: Коллективная, решение задач, доклады учащихся, практическая работа: изучение генетических аспектов пола у растений (ива козья).

Виды деятельности: поиск и выделение необходимой информации; применение методов информационного поиска, в том числе с помощью компьютерных средств; планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками – определение целей, функций участников, способов взаимодействия при подготовке докладов; поиск и выделение необходимой информации при решении генетических задач; выбор наиболее эффективных способов решения задач.

Раздел Эмбриогенез (12 часов)

Деление клеток (2 часа).

Митоз. Митотический цикл. Цитологические основы бесполого размножения. Эндорепродукция. Продолжительность жизни клеток. Половые клетки. Мейоз. Цитологические основы полового размножения.

Форма организации: коллективная, практическая работа с микроскопом.

Виды деятельности: самостоятельное выделение и формулирование цели практической работы; поиск и выделение необходимой информации при составлении отчета по практической работе; планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками – определение целей, функций участников, способов взаимодействия; постановка вопросов — инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации.

Развитие организма и среда (8 часов).

Внешняя среда и необходимые условия развития. Эмбриональное развитие и внутренняя среда. Экзогастрюляция. Эмбрион и биотические факторы среды.

Форма организации: лекция

Виды деятельности: преобразование знаково-символической модели с целью выявления общих признаков, определяющих единство живой и неживой природы; наблюдение за демонстрациями учителя; объяснение и интерпретация наблюдаемых явлений; анализ графиков, таблиц, схем.

Бесполое размножение, соматический эмбриогенез и регенерация (4 часа).

Морфофизиологическая основа процессов бесполого размножения и особенности развития при бесполом размножении. Классификация регенерационных явлений, понятие о соматическом эмбриогенезе.

Форма организации: лекция

Виды деятельности: преобразование знаково-символической модели с целью выявления общих признаков, определяющих единство живой и неживой природы; наблюдение за демонстрациями учителя; объяснение и интерпретация наблюдаемых явлений; анализ графиков, таблиц, схем.

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
ПЕРВЫЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ**

№	Название раздела	Количество часов			Формы контроля
		всего	теория	практика	
	Введение,	1	1	-	Лекция
1	Из чего состоит растение	3	1	2	наблюдения, тестирование, анализ продуктов деятельности обуч
2	Как живет растение?	3	1	2	Устный опрос, самостоятельная работа Практическая работа. Наблюдение. Сообщения учащихся.
3	Вырасти сам.	1	0	1	Лекция, беседа, практическая работа. Наблюдения.
4	От микроскопа до микробиологии	7	2	5	Устный опрос, самостоятельная работа Практическая работа. Наблюдение. Сообщения учащихся.

5	Бактерии	3	1	2	Лекция, беседа, практическая работа. Наблюдения.
6	Плесневые грибы	2	1	1	Лекция, беседа, практическая работа. Наблюдения.
7	Водоросли	2	1	1	Лекция, беседа, практическая работа. Наблюдения.
8	Лаборатория «Биоиндикация»	8	2	6	Лекция, беседа, практическая работа. Наблюдения.
9	Рассказы по биологии	2	0	2	Устный опрос, самостоятельная работа Практическая работа. Наблюдение. Сообщения учащихся.
10	Практическая ботаника	2	0	2	Устный опрос, самостоятельная работа Практическая работа. Наблюдение. Сообщения учащихся.
	Итого	34	10	24	

ВТОРОЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ

№ Раздела	Название раздела	Количество часов			Формы контроля
		всего	теория	практика	
	Введение	1	1	0	Лекция, тестирование

1.	Цитология и гистология	3	1	2	Устный опрос, самостоятельная работа Практическая работа. Наблюдение. Сообщения учащихся.
2.	Микробиология и вирусология	4	1	3	Лекция, беседа, практическая работа. Наблюдения.
3.	Иммунитет и паразитология	4	1	3	Лекция, беседа, практическая работа. Наблюдения.
4	Микология и систематика лекарственных растений	5	1	4	Лекция, беседа, практическая работа. Наблюдения.
5.	Химия в центристествозна ния	4	1	3	Лекция, беседа, практическая работа. Наблюдения.
6	Эти обычные необычные вещества	5	1	4	Устный опрос, самостоятельная работа Практическая работа. Наблюдение. Сообщения учащихся.
7	Явления, происходящие с веществами	8	2	6	Лекция, беседа, практическая работа. Наблюдения.
	ИТОГО	34	11	23	

ТРЕТИЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ

№ п/п	Тема раздела, занятия	Количество часов			Формы контроля
		всего	теория	практика	
	Введение	1	1	0	

	Раздел 1. Цитология.				
1	Типы клеточной организации	3	1	2	Лекция, беседа, практическая работа. Наблюдения.
2	Строение прокариотической клетки	3	1	2	Лекция, беседа, практическая работа. Наблюдения.
3	Строение эукариотической клетки	1	1	0	Устный опрос, самостоятельная работа Практическая работа. Наблюдение. Сообщения учащихся.
4	Регуляторные механизмы клетки	2	1	1	Лекция, беседа, практическая работа. Наблюдения.
	Раздел 2. Генетика.				Лекция, беседа, практическая работа. Наблюдения.
5	Генетический анализ закономерностей наследования	7	2	5	Устный опрос, самостоятельная работа Практическая работа. Наблюдение. Сообщения учащихся.
6	Изменчивость и методы ее изучения	3	1	2	Лекция, беседа, практическая работа. Наблюдения.
7	Роль наследственности и среды в формировании нормального и патологически измененного фенотипа человека	2	1	1	Устный опрос, самостоятельная работа Практическая работа. Наблюдение. Сообщения учащихся.
	Раздел 3. Эмбриогенез.				Лекция, беседа, практическая работа. Наблюдения.
8	Деление клеток	2	1	1	Устный опрос, самостоятельная работа Практическая работа. Наблюдение. Сообщения учащихся.

9	Развитие организма и среда	8	2	6	Лекция, практическая Наблюдения.	беседа, работа.
10	Бесполое размножение, соматический эмбриогенез и регенерация	2	1	1	Лекция, практическая Наблюдения.	беседа, работа.
	Итого	34	13	21		

Методическое оборудование:

ЦИФРОВАЯ ЛАБОРАТОРИЯ УЧЕНИЧЕСКАЯ (Цифровые датчики электропроводности, pH, положения, температуры, абсолютного давления; цифровой осциллографический датчик; весы электронные учебные 200 г; микроскоп: цифровой или оптический с увеличением от 80 X; набор для изготовления микропрепаратов; микропрепараты (набор); соединительные провода, программное обеспечение, методические указания; комплект сопутствующих элементов для опытов по механике, молекулярной физике, электродинамике, оптике.

КОМПЛЕКТ ПОСУДЫ И ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ УЧЕНИЧЕСКИХ ОПЫТОВ (Штатив лабораторный химический: Набор чашек Петри, набор инструментов препаровальных, ложка для сжигания веществ, ступка фарфоровая с пестиком, набор банок, склянок, флаконов для хранения твердых реактивов; набор приборок (ПХ-14, ПХ-16); прибор для получения газов; спиртовка и горючее для неё; фильтровальная бумага (50 шт.); колба коническая; палочка стеклянная (с резиновым наконечником); чашечка для выпаривания (выпарительная чашечка); мерный цилиндр (пластиковый); воронка стеклянная (малая); стакан стеклянный (100 мл); газоотводная трубка.

КОМПЛЕКТ ВЛАЖНЫХ ПРЕПАРАТОВ ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ (Влажный препарат "Беззубка"; влажный препарат "Гадюка" влажный препарат "Внутреннее строение брюхоногого моллюска"; влажный препарат "Внутреннее строение крысы"; влажный препарат "Внутреннее строение лягушки"; влажный

препарат "Внутреннее строение птицы"; влажный препарат "Внутреннее строение рыбы"; влажный препарат "Карась"; влажный препарат "Корень бобового растения с клубеньками"; влажный препарат "Креветка"; влажный препарат "Нереида"; влажный препарат "Развитие костистой рыбы"; другие. Комплект гербариев демонстрационный (Гербарий "Деревья и кустарники"; гербарий "Дикорастущие растения"; гербарий "Кормовые растения"; гербарий "Культурные растения"; гербарий "Лекарственные растения"; гербарий "Медоносные растения"; гербарий "Морфология растений"; гербарий "Основные группы растений"; гербарий "Растительные сообщества"; гербарий "Сельскохозяйственные растения"; гербарий "Ядовитые растения"; гербарий к курсу основ по общей биологии.)

Комплект коллекций демонстрационный (Коллекция "Голосеменные растения" коллекция "Обитатели морского дна"; коллекция "Палеонтологическая"; коллекция "Представители отрядов насекомых" количество насекомых: не менее 4; коллекция "Примеры защитных приспособлений у насекомых"; коллекция "Приспособительные изменения в конечностях насекомых"; коллекция "Развитие насекомых с неполным превращением"; коллекция "Развитие насекомых с полным превращением"; коллекция "Развитие пшеницы")

Компьютерное оборудование

Ноутбук; проектор, интерактивная доска

Список литературы:

1. Биология «Покрытосеменные растения: строение и жизнедеятельность» -
2. 6 класс линейный курс В. В. Пасечник, Вертикаль - Москва «Дрофа»- 2020г
3. Акимушкин, И. Занимательная биология / Игорь Акимушкин. – СПб.: Амфора, 2015. – 319 с.
4. Анатомический атлас / Под ред. А. И. Бориса. – Минск, 2011. – 256 с.: ил.
5. Анатомия человека. Тело. Как это работает/ под общей редакцией П. Абрахамса: [пер. с англ. А. Анваера]. – М.: АСТ, 2018. 256 с.: ил.
6. Билич, Г. Л. Анатомия и физиология: большой популярный атлас / Г. Л. Билич, Е. Ю. Зигалова. – М.: Издательство «Э», 2017. – 272 с.: ил.
7. Садовниченко, Ю. А. Биология: пошаговая подготовка / Ю.А. Садовниченко. – М.: Эксмо, 2016. – 320 с.
8. Справочник по лекарственным растениям. / Под ред. Задорожного, А. М. – М.: Лесн. пром., 1988. – 415 с.
9. Интернет-ресурсы по разным разделам курса «БИОЛОГИЯ» ЧЕЛОВЕК
10. <http://school.bakai.ru/?id=newpb041220101544> – бакай - виртуальная школа по биологии;
11. <http://muzey-factov.ru/tag/biology> - музей фактов о человеке;
12. <http://humbio.ru> - Ресурс «База знаний по биологии человека»

содержит учебник по молекулярной биологии человека, биохимии, физиологии, генной и белковой инженерии;

13. <http://www.sci.aha.ru/ATL/ra00.htm>-Web-Атлас: «Окружающая среда и здоровье населения России». Комплексный труд, в котором рассматриваются в первую очередь факторы и причины, определяющие здоровье населения. Около 200 сюжетов, более 400 карти диаграмм;

14. www.entomology.narod.ru/index.html- «Информационно-поисковый сайт или «почти все» по энтомологии». Большое количество качественных ссылок на русскоязычные сайты, посвященные всем сторонам жизни различных групп членистоногих, а больше всего – насекомых;

15. <http://www.zooclub.ru/>- «Зооклуб (все о животных)». Самая разнообразная иллюстрированная информация, как о жизни диких животных, так и о домашних любимцах. Возможно получение бесплатной консультации по содержанию и ветеринарии;

16. <http://www.zoospace.narod.ru/>-«Зоология», предоставляет материал в основном о собаках и кошках: рекомендации по их содержанию и лечению, нормативные документы, информацию о клубах и питомниках, объявления о продаже и выставках»;

17. <http://povodok.ru/en/>- «Поводок», один из самых полных сайтов, посвященных домашним животным;

18. <https://apus.ru/>-«О непобедимой любви к животным», интересная и разнообразная информация о самых различных животных. Особенности подбора материала и его изложения делают этот сайт хорошим помощником учителю;

19. <http://www.petslife.narod.ru/>- «Домашние животные». Сайт посвящен домашним животным. Особенности ухода и содержания домашних животных;

20. <http://bigcats.ru/>- «Большие кошки». Сайт посвящен представителям семейства кошачьих;

21. <http://www.filin.vn.ua/>- Иллюстрированная энциклопедия животных. В разделах энциклопедии собрано большое количество материалов обо всех видах животных. Материал богат иллюстрирован, снабжен ссылками;

22. <http://www.fishworld.narod.ru/>- Рыбий мир. Ресурс посвящен полностью этим представителям животного мира. Классификация, происхождение, эволюция рыб, опасные рыбы и многое другое.

РАСТЕНИЯ

23. <http://www.herba.msu.ru/russian/index.html>- ботанический сервер Московского университета. Один из наиболее известных во всем мире российских биологических ресурсов, имеющий версии на 8 языках. Ботанические новости (в т. ч. подробный календарь конференций), сайты ботанических подразделений МГУ, библиотека изображений растений, биографический раздел «классики науки». Кроме материалов по ботанике общего характера, на сайте размещены материалы о Ботаническом саду университета, об университетском Гербарии имени Д. П. Сырейщикова, представлена старинная коллекция из его фондов;

24. <http://www.lapshin.org/club/plants.htm>- «Московский Клуб комнатного цветоводства»;
25. <http://tea.volny.edu/index.php>- «Чай» – живая энциклопедия чая и его традиций – история чая, ботаника и выращивание чая, химия чая, производство чая, виды чая, упаковка и хранение чая, заваривание чая, чай и здоровье.