

Комитет общего и профессионального образования Ленинградской области
Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Ленинградский областной центр развития творчества одаренных детей и
юношества «Интеллект»

Программа рассмотрена и принята
на Экспертном совете
ГБУ ДО «Центр «Интеллект»
Протокол № 1 от 27.01.2022 г.

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор ГБУ ДО
«Центр «Интеллект»
Д.И. Рочев
Приказ № 24/1 от 03.02.2022 г.



Дополнительная общеобразовательная программа **«Живые системы в природе и лаборатории»** (направление - естественнонаучное)

Возраст обучающихся: 14 - 16 лет.
Срок реализации: 98 часов

Авторы программы:
Панкратова Ирина Викторовна,
РГПУ им. А.И. Герцена, доцент
кафедры ботаники, кандидат
биологических наук,
Иудина Татьяна Анатольевна,
ДДЮТ Московского района г. СПб,
методист, доцент, кандидат
биологических наук,
Кондрат Софья Владимировна,
доцент кафедры ботаники, кандидат
биологических наук.

п. Лисий Нос
2022 г.

Направление : естественнонаучное

Название программы

«Живые системы в природе и лаборатории», 98 ч.

Авторы программы.

Панкратова Ирина Викторовна, РГПУ им .А.И.Герцена, доцент кафедры ботаники, кандидат биологических наук, Иудина Татьяна Анатольевна ДДЮТ Московского района г.СПб, методист, доцент, кандидат биологических наук, Кондрат Софья Владимировна, доцент кафедры ботаники, кандидат биологических наук.

Целевая аудитория

Для обучения в рамках программы принимаются школьники 8-9 классов (14-16 лет), проявившие интерес и продемонстрировавшие высокую результативность как при освоении общеобразовательной программы, так и в области естественно-научного проектирования (по результатам региональных и всероссийских конкурсов биологической направленности).

Аннотация к программе

Настоящая программа «Живые системы в природе и лаборатории» представляет естественнонаучное направление с углубленным изучением экологии и биологии. Стержень программы – проектно-исследовательское обучение, результатом которого является выполнение проектов и участие в исследовательской деятельности.

Биоэкологическое образование через проектно-исследовательскую деятельность ориентирует процесс обучения и воспитания на развитие личностных качеств учащихся, формирование у них экологически значимых стереотипов поведения и осознания принципиально новых ценностей, целей, идеалов; развитие умений оценивать свое воздействие на окружающую природную среду с позиций не только своего благополучия, но и с позиций гармонии в системе «природа-общество». Участие в проектной деятельности позволяет обучающимся сформировать конструктивное отношение к работе и подготовиться к выбору профиля обучения на следующем уровне образования или профессиональному выбору при переходе в систему профессионального образования. Данная программа позволяет создать условия для развития и воспитания гармонично развитой и социально ответственной личности, что является одной из задач федерального проекта «Успех каждого ребенка». В настоящей программе используется междисциплинарный подход, отражающий новые достижения биологической науки, а также представляет собой интерпретацию научных знаний в аспекте образовательной деятельности. Программа предполагает использование на занятиях живых объектов. Эта возможность осуществляется благодаря ведению и содержанию в лаборатории *живых культур*. Для реализации настоящей программы разработаны и усовершенствованы методики культивирования прокариотических и эукариотических организмов. Живые культуры являются биологическими моделями, на которых изучаются как характеристики популяций, так и свойства экосистем. Результаты наблюдений, полученные учащимися в процессе ведения культур, являются важной составляющей частью экспериментального раздела исследовательской работы. Разнообразные комнатные растения и природные объекты также являются объектами изучения анатомических, морфологических, физиологических и экологических особенностей живых систем разного уровня организации.

Обучение по программе «Живые системы в природе и лаборатории» способствует целенаправленному формированию у учащихся ценностного отношения к природе через наблюдения в природе, исследование окружающей среды, использование современных методов при изучении живых систем, углубления и систематизации представлений о внешней и внутренней морфологии, экологии, филогении живых организмов, расширения знаний о биологическом многообразии органического мира. Учащиеся получают опыт анализа разработки и реализации проектов на эколого-биологической основе, проведения мини-исследований, решения олимпиадных биологических и экологических задач. Социальная эффективность работы с одаренными детьми и талантливой молодежью проявляется в результатах участия в конкурсах и олимпиадах. Результатом защиты исследовательских работ являются публикации тезисов учащихся в научных сборниках и журналах.

Системообразующим является проблемный вопрос о сохранении многообразия органического мира в современном мире.

микроскопом, оборудованным тринокулярном для подключения фотокамеры, стереомикроскопом оборудованным тринокулярном для подключения фотокамеры, цифровым высотомером и др.

2.2. Работа с оптическими приборами.

Теоретическая часть. Знакомство с увеличительными приборами (лупа, штативная лупа, световой микроскоп, и бинокляр), современными моделями: прямым оптическим микроскопом, оборудованным тринокулярном для подключения фотокамеры, стереомикроскопом оборудованным тринокулярном для подключения фотокамеры, и принципами их работы.. Строение микроскопа и его основных частей. Устройство бинокляра.

Практическая часть. Отработка навыков работы с оптическими приборами.

2.3. Техника изготовления препаратов.

Теоретическая часть. Техника изготовления срезов. Методика изготовления временных препаратов. Окраска препаратов. Техника биологического рисунка.

Практическая часть. Освоение методики изготовления тонкого среза тканей растения (поперечный или продольный) на микротоме. Изготовление временных препаратов. Техника применения контрастирующих красителей (йод – калий йод, метиленовая зелень, конго красный и др.). Отработка навыков выполнения биологического рисунка.

Раздел 3. Биоразнообразие органического мира (2 ч).

3.1. Система организации живого мира. Эукариоты. Прокариоты. Вирусы.

Теоретическая часть. Система органического живого мира. Принципы выделения доменов (надцарств) живой природы: археи, бактерии, растения, грибы и животные. Вирусы – внеклеточные формы жизни.

Раздел 4. Клетка как целостная живая система. (14 ч).

4.1. История развития цитологии. Клеточная теория. Методы цитологии.

Теоретическая часть. Цитология – наука о клетке. Краткие сведения из истории развития цитологии. Основные положения клеточной теории. Методы цитологии (светооптическая и электронная микроскопия). Прижизненное изучение клеток. Прижизненная окраска, культивирования. Экспериментальные методы. Изучение фиксированных клеток. Изготовление временных и постоянных препаратов. Фиксаторы и их химический состав.

Практическая часть. Лабораторные работы: клетки кожицы листа валлиснерии; клетки кожицы лука; клетки слизистой оболочки полости рта человека. Использование оптических приборов.

4.2. Строение и функции клетки.

Теоретическая часть. Основные сведения о морфологии и химической организации клеток. Основные структуры клетки. Поверхностный аппарат клетки. Цитоплазма и ее структурные компоненты: гиалоплазма. Физико-химические свойства гиалоплазмы, ее структура и функции.

Органоиды энергетического обмена – митохондрии, пластиды. Морфологическая характеристика митохондрий. Генетический аппарат митохондрий. Функции митохондрий в клетке и организме. Пластиды. Типы пластид: хлоропласты, хромопласты и лейкопласты. Морфология, ультраструктура и функции пластид в клетках растений.

Органоиды метаболического и катаболического обмена – эндоплазматическая сеть (эндоплазматический ретикулум), аппарат Гольджи, лизосомы, пероксисомы. Общая характеристика, места их локализации в клетке, и выполняемые функции.

Рибосомы. Клеточный центр. Включения цитоплазмы. Органоиды движения клеток – микротрубочки и микрофиламенты. Микротрубочки цитоплазмы, их функции клетки. Реснички и жгутики клеток эукариот.

Ядерный аппарат клетки. Организация ядерного аппарата эукариотической клетки: поверхностные структуры (поверхностный аппарат), матрикс ядра, хроматин (ДНК), кариоплазма, ядрышко.

Жизненный цикл клетки. Основные физиологические изменения клетки. Деление клетки.

Практическая часть. Лабораторные работы с использованием оптических приборов: Приготовление временных препаратов. клетки эпидермиса внутренней чешуи луковицы репчатого лука.

Аппарат Гольджи. Комплекс Гольджи в нервных клетках спинного ганглия морской свинки (постоянный препарат).

Вещества запаса. Крахмальные зерна в клубнях картофеля, плодах банана (временный препарат). Жировые включения в семенах подсолнечника (приготовление временного препарата), в клетках печени аксолотля (постоянный препарат). Гликоген в клетках печени (постоянный препарат). Желточные включения в яйцеклетке лягушки (временный препарат). Пигментные включения в клетках кожи лягушки (временный препарат).

Пластиды. Ассимиляционный крахмал в клетках листа элодеи (временный препарат). Хромопласты в клетках околоплодников зрелых плодов и корнеплодах моркови (плоды рябины, шиповника, томата и др.).

Лабораторное занятие: Митоз в растительных и животных клетках. Митоз в клетках корешка лука (постоянный препарат).

Митоз в клетках оплодотворенного яйца аскариды (постоянный препарат).

Лабораторное занятие: Работа с электронограммами органоидов клетки (эндоплазматическая сеть, рибосомы, аппарат Гольджи, первичные лизосомы, митохондрии, ядро).

Лабораторное занятие: Вторичные лизосомы – пищеварительные вакуоли, изучение на живых инфузориях, окрашенных раствором нейтрального красного.

Лабораторное занятие: Клеточный центр. Готовый постоянный препарат – клеточный центр в лейкоцитах амфибий, в дробящихся яйцеклетках аскариды или в других клетках.

Лабораторное занятие: Органоиды движения клеток (реснички и жгутики). Приготовление временных препаратов – обнаружение жгутика у эвглены, окрашенных слабым раствором Люголя, обнаружение ресничек у инфузорий, окрашенных раствором нейтральный красный.

Лабораторное занятие: ядерный аппарат. Приготовление временного препарата - обнаружение микронуклеуса у инфузории туфельки, окрашенной раствором метиленовой зелени.

4.3. Типы клеточной организации.

Теоретическая часть. Разнообразие, формы и размеры клеток. Прокариотические клетки. Эукариотические клетки: растительные клетки, животные клетки, клетки грибов. Черты сходства и различия между ними. Одноклеточная и многоклеточная организация организмов. Автотрофные и гетеротрофные организмы. Способы питания гетеротрофных организмов: фагоцитоз и пиноцитоз. Основные особенности строения их клеток.

Практическая часть.

Лабораторные работы: приготовление временных микропрепаратов клеток эпидермиса листа герани, клеток сенной или картофельной палочки, клеток гриба Мукор, культуры одноклеточных животных (амебы, эвглены, инфузории), пиноцитоз у амебы протей (кормление амебы яичным белком); осмотические явления в растительной клетке: плазмолиз в клетках листа элодеи, деплазмолиз в клетка листа элодеи.

Раздел 5. Прокариоты: археи и бактерии (6 ч).

5.1. Структурная организация прокариот. Бактерии. Общая характеристика бактерий. Строение бактериальной клетки. Морфология бактерий.

Теоретическая часть. Выделение прокариот на основе клеточной организации: археи, бактерии. Структурная организация прокариот. Морфология прокариотических клеток. Понятия «нуклеоид», «мезосома», «капсула», «пили», «слизистый слой», «чехол» и др. Цианобактерии. Общая характеристика и систематическое разнообразие. Археи, их место в системе органического мира.

Практическая часть. Знакомство с микробиологической лабораторной посудой, основными красителями, техникой приготовления микробиологического препарата – мазка и принципами иммерсионного микроскопирования.

Выполнение *лабораторной работы:* приготовление культур бактерий (сенная палочка, рисовая палочка, гороховая палочка, картофельная палочка и др.). Постоянный микропрепарат «Бактериальная клетка». Видеофильмы о бактериях. Просмотр и обсуждение фильма ВВС: Внутренняя Вселенная: Тайная жизнь клетки

5.2. Разнообразие бактерий. Спорообразование и размножение бактерий.

Практическое и хозяйственное значение.

Теоретическая часть. Биологический смысл спорообразования. Рост и размножение прокариот. Рост бактериальной клетки. Бинарное деление. Почкование. Непрерывные культуры микроорганизмов в производстве.

Практическая часть. Изучение морфологии бактерий. Приготовлений настоев из различных натуральных материалов: мяса, рыбы, белка яйца, навоза, сена, фруктов и овощей.

5.3. Микрофлора воздуха, воды, почвы. Бактерии – возбудители болезней человека. Профилактика и лечение бактериальных инфекций.

Теоретическая часть. Микробоценозы водоемов и различных типов почв. Характер сукцессии в микробоценозах. Экосистемы очистных сооружений. Экология прокариот. Взаимодействие бактерий с растениями и животными.

Практическая часть. Опыт: влияние препаратов клубеньковых бактерий (ризоторфин и др.) на рост, развитие и продуктивность растений.

Раздел 6. Внеклеточные формы жизни – вирусы (2 ч).

6.1. Введение в основы вирусологии. Открытие и специфичность вирусов. Вирусы – возбудители болезней человека.

Теоретическая часть. Введение в основы вирусологии. Открытие и специфичность вирусов. Структурная организация вириона на примере вируса табачной мозаики, вируса гриппа, вируса гепатита, вируса иммунодефицита человека. Профилактика и лечение вирусных инфекций.

Практическая часть. Просмотр и обсуждение видеофильма «Вирусы», «СПИД». Конкурс плакатов «Скажем, НЕТ распространению ВИЧ!». Работа со схемами «Строение вируса».

Раздел 7. Анатомия и морфология растений (32 ч).

7.1. Введение в анатомию растений.

Теоретическая часть. Растительный покров как составная часть биосферы. Их роль в круговороте веществ, энергии на Земле. Космическая роль зеленых растений. Основные черты организации растительной клетки и ее отличия от животной.

Практическая часть.

Лабораторная работа 1: сравнительная характеристика растительной и животной клетки, на примере листа элодеи (временный препарат) и культуры Амеба протей (временный препарат).

Лабораторная работа 2: основные формы растительных клеток (прозенхимные клетки края листа и паренхимные клетки средней части листа) типы клеток листа мха Мниум (временный препарат).

7.2. Основные понятия о тканях. Принципы классификации, происхождения, структуры и функций.

Теоретическая часть. Простые и сложные ткани. Образовательные и постоянные ткани. Покровные ткани. Устьица, их строение и механизм работы. Возникновение вторичных покровных тканей у древесных растений. Механические ткани. Особенности строения и функций. Использование механических тканей человеком. Проводящие ткани. Типы и функции проводящих тканей. Общие черты ксилемы и флоэмы. Основные ткани: ассимиляционная ткань, запасающая ткань и аэренхима. Выделительные ткани и вместилища. Смолоносные растения и каучуконосы.

Практическая часть. Лабораторные работы:

Покровные ткани. Строение эпидермы листа герани (временный препарат). Строение перидермы ветки бузины (постоянный препарат).

Механические ткани. Уголковая колленхима в черешке бегонии (постоянный препарат). Перициклические волокна в стебле льна (постоянный препарат).

Проводящие ткани. Сосуды в стебле подсолнечника (постоянный препарат). Ситовидные трубки с клетками-спутниками в стебле тыквы (постоянный препарат). Закрытый коллатеральный пучок в стебле кукурузы (постоянный препарат).

7.3. Вегетативные органы растений: корень, побег, стебель и лист.

Вегетативное размножение.

Теоретическая часть. Побег, его части. Стебель, его строение и функции. Строение однодольных и двудольных растений. Строение многолетнего стебля. Лист, его строение и функции. Особенности строения листьев в разных экологических зонах. Корень. Строение и функции. Типы

корневых систем. Отличие корня от стебля. Функции корня: поглощающая, выделительная, синтетическая и др. Вегетативное размножение растений.

Практическая часть.

Лабораторное занятие 1. Морфология листа. Форма листа. Описание листовой пластинки. Основание, край, верхушка листовой пластинки. Особые формы листьев. Простые и сложные листья. Морфология стебля травянистых растений. Видоизменение побегов. Сбор живого материала на экскурсии.

Лабораторное занятие 2. Первичное строение стебля покрытосеменных. Вторичное строение стебля травянистых двудольных. Первичное строение стебля двудольных растений (постоянный препарат). Строение стебля однодольных растений (постоянный препарат). Вторичное строение стебля керкаzona (постоянный препарат). Вторичное строение стебля льна (постоянный препарат).

Лабораторное занятие 3. Анатомическое строение древесных покрытосеменных и голосеменных растений. Строение стебля липы (поперечный разрез, постоянный препарат). Строение стебля сосны (поперечный разрез, постоянный препарат).

Лабораторное занятие 4. Анатомическое строение листа покрытосеменных и голосеменных растений. Строение листа камелии японской (постоянный препарат). Строение листа (хвои) сосны (постоянный препарат).

Лабораторное занятие 5. Первичное строение корня. Зоны молодого корня (постоянный препарат). Строение корня ириса на поперечном разрезе (постоянный препарат).

Лабораторное занятие 6. Вторичное строение корня. Корнеплоды. Схема заложения камбия в корне двудольного растения. Вторичное строение корня тыквы (постоянный препарат). Схемы поперечных разрезов корнеплода редьки, моркови, свеклы.

7.4. Органы полового размножения растений. Цветок. Семя. Соцветия. Плоды.

Теоретическая часть. Цветок, определение и функции. Многообразие цветков в природе. Развитие органов цветка. Околоцветник, его строение. Строение и функции тычинок. Развитие строения пыльника. Формирование мужского гаметофита. Строение пыльцевого зерна. Понятие о плодolistике. Семязачаток. Типы семязачатков. Развитие женского гаметофита. Семя. Строение семени цветкового растения. Развитие зародыша двудольных и однодольных растений. Покой семян. Типы семян по длительности покоя и сохранению схожести. Биологическое значение покоя. Особенности строения проростков двудольных и однодольных растений. Соцветия. Определение, морфология. Классификация соцветий. Биологическое значение соцветий. Плоды. Определение, формирование плода. Классификация плодов. Распространение плодов и семян. Приспособление к автохории, зоохории, анемохории, гидрохории и др. Значение плодов и семян в природе и хозяйственной деятельности человека.

Практическая часть. Просмотр и обсуждение фильма «Тайная жизнь растений» (Растущие) и (Живущие вместе)

Лабораторное занятие 1. Препарирование цветков. Цветок калужницы болотной (временный препарат). Цветок табака душистого (временный препарат). Цветок шиповника (временный препарат).

Лабораторное занятие 2. Анатомическое строение пыльника и завязи. Строение семязачатка. Поперечный разрез пыльника лилейника (постоянный препарат). Строение завязи на поперечном разрезе (постоянный препарат).

Лабораторное занятие 3. Семена и проростки цветковых растений. Строение семени хурмы (продольный разрез, временный препарат). Строение зерновки злака (постоянный препарат). Строение семени кардамона (постоянный препарат). Строение семени фасоли. Строение зародыша фасоли, строение проростков фасоли.

Лабораторное занятие 4. Плоды.

Апокарпные плоды: многолистовка (калужница, купальница, водосбор, борец, живокость); многоорешек (лютик, гравилат, лапчатка). Сочный многоорешек – земляника. Мономерный сухой многосемянный – боб (семейство Бобовые). Костянка вишни.

Ценокарпные плоды: коробочка (белена, дурман, лилия, колокольчик, мак, фиалка, ива, первоцвет); стручок (семейство Крестоцветные);

Ореховидные плоды: Орех (граб, лещина); желудь (дубы); семянка (семейство Сложноцветные).

Сочные ягодовидные плоды: ягода (картофель, ландыш, клюква, томат, крыжовник); яблоко (яблоня, груша, айва, рябина); померанец (плод цитрусовых).

7.5. Опыление и оплодотворение. Двойное оплодотворение и его биологическая роль.

Теоретическая часть. Виды опыления. Способы перекрестного оплодотворения. Роль насекомых в эволюции цветковых растений. Приспособление к защите от самоопыления. Двойное оплодотворение и его биологическая роль.

Практическая часть: просмотр и обсуждение видеофильма «Двойное оплодотворение».

Раздел 8. Экология растений (аутэкология) (16 ч).

8.1. Введение в экологию растений.

Теоретическая часть. Понятие об экологии растений. Ее место в системе биологических наук, связь с другими науками.

Практическая часть. Просмотр и обсуждение фильма «Тайная жизнь растений» (Выживание)

8.2. Среда обитания и экологические факторы.

Теоретическая часть. Принципы действия экологического фактора. Закон ограничивающего факторы. Приспособление к факторам среды. Адаптация разных уровней (от биологического до анатомо-морфологического). Экологические группы и жизненные формы.

Практическая часть. Опыт 1: определение жизнеспособности семян (показать, что возможно до проращивая семян определить состояние зародыша (живой или погибший)). Опыт 2: наблюдение за интенсивностью вторичного корнеобразования при затоплении почвы.

8.3. Жизненно важные экологические факторы и приспособления растений.

Теоретическая часть. Свет как экологический фактор. Приспособления растений к различным типам светового режима. Структурные и функциональные адаптации. Явление фотопериодизма.

Тепло как экологический фактор. Приспособления к тепловому режиму различных зон. Тепло и холод в жизни растений. Температура растений.

Влажность как экологический фактор. Эколого-физиологические характеристики растений. Наземные и водные растения. Загрязнения водной среды и растения.

Воздух как особая среда и сложный комплекс экологических факторов. Физические и химические особенности. Влияние загрязнений на растения. Выделения растений.

Почвенная среда в жизни растений. Характеристика комплекса экологических факторов. Минеральный состав почвы. Засоление. Кислотность. Механический состав. Особенности отношений торфа и растений.

Практическая часть. Опыт 1: влияние условий освещения на анатомо-морфологическое строение побегов (показать возможность управление ростом стебля и влияние условий среды на морфологию и анатомию органа).

Опыт 2: строение стебля водного растения элодеи (показать состояние органа в связи с условиями обитания растения).

Опыт 3: влияние минеральных элементов на прорастание семян в почве (показать, что для нормального роста растений необходимо вносить в почву определенное количество удобрений).

Опыт 4: влияние избытка удобрений на рост проростков (пронаблюдать как влияет на рост проростков подкормка избыточным количеством удобрений).

Опыт 5: определение соли кальция на срезах листьев капусты;

Опыт 6: влияние засухи (переувлажнения, засоления почв) на физиологические процессы и продуктивность сортов растений.

Опыт 7: влияние разной кислотности питательного раствора на рост и продуктивность растений (ячмень, овес, горох, бобы и др.).

Доклады и презентации: «Растения – индикаторы загрязнения окружающей среды», «Растения, очищающие атмосферу от вредных веществ».

8.4. Экологическая устойчивость растений.

Теоретическая часть. Экологическая устойчивость растений (морозоустойчивость, холодоустойчивость, кислотоустойчивость). Общие механизмы реакции растений на неблагоприятные

внешние воздействия. Адаптивный потенциал растений. Методы закаливания и повышение стрессоустойчивости растений.

Практическая часть. Опыт: разрушение цитоплазмы при замораживании (показать последствия отрицательной температуры на цитоплазму).

Лабораторная работа 1: Определение холодо- и жароустойчивости растений, температурных границ жизни вида

(Материалы и оборудование: 5 сосудов Дьюара емкостью 2-4 л (или бытовые термосы), 3 плитки, 3 водяных бани, 6 больших кювет со стеклами, 6 больших стаканов, пинцеты, 6 термометров, 12 пластиковых мешочков, фильтровальная бумага, реактивы для охлаждения смесей (NaCl -33г; NaNO_3 -59г; NH_4Cl -25г; $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ -110г; 500 г снега), по 36 листьев каждого вида)

Лабораторная работа 2: Определение жароустойчивости растений в естественном местобитании

(Материалы и оборудование: 9 сосудов Дьюара, термометры, подопытные растения)

Исследовательская работа: Определение чистоты воды с использованием ряски (по: А.Г. Ломагин, Л.В. Ульянова, 1993)

Раздел 9. Многообразие беспозвоночных: одноклеточные животные (26 ч).

9.1. Общая характеристика одноклеточных животных.

Систематическое положение.

Теоретическая часть. Общая характеристика. Отличия одноклеточных животных от многоклеточных животных. Классификация.

Практическая часть. Просмотр и обсуждение видеофильма «Биологическое разнообразие простейших».

9.2. Саркодовые.

Теоретическая часть. Общая характеристика. Особенности строения клетки, обмена веществ, размножения, питания на примере Амебы протей. Особенности строения, питания, обмена веществ и бесполого размножения у раковинных амеб. Распространение, места обитания, роль в природных процессах, в круговороте органических и минеральных соединений, в пищевых цепях гидробионтов и почвенных животных. Значение простейших в почвообразовательном процессе.

Систематическое положение группы. Отряды: Амебы; Раковинные амебы; Фораминиферы. Радиолярии. Солнечники.

Практическая часть. Лабораторное занятие 1. Саркодовые.

Отряд Амебы. Живая Амеба протей. Строение клетки, псевдоподий, характер движения.

Отряд Фораминиферы. Морские раковинные корненожки: разнообразие раковинок фораминифер от однокамерных до многокамерных форм (постоянные препараты).

Радиолярии: разнообразие формы скелета.

Солнечники: строение и формы клетки, псевдоподии (временные препараты).

Лабораторное занятие 2. Отряд Раковинные амебы. Пресноводные и почвенные раковинные амебы: арцелла, диффлюгия, небела, эуглифа. Строение и формы раковинки. Строение амебоидного тела. Псевдоподии. Циста. Формы размножения (временные препараты).

9.3. Жгутиконосцы.

Теоретическая часть. Общая характеристика. Строение клетки. Типы питания (миксотрофы). Формы размножения. Основные отряды жгутиковых: Эвглениды, Панцирные, Кинетопластыды, Трихомонадины, Опалиниды.

Практическая часть. Лабораторное занятие 1. Отряд Эвглениды. Эвглена зеленая: форма тела, размеры, жгутик. Движение: жгутиковое и метаболические сокращения тела. Строение клетки. Цисты.

Бесцветный вид Эвгленовых – астазия (или другой бесцветный вид). Строение клетки, сравнение с эвгленой зеленой.

Колониальные жгутиконосцы: вольвокс или синура, сфероека (временные препараты).

Лабораторное занятие 2. Отряд Кинетопластиды. Бодо – свободноживущий вид. Трипаносомы – возбудители сонной болезни (постоянный препарат). Лейшмания (постоянный препарат). Отряд Опалиниды. Особенности строения Опалины из кишечника бесхвостых амфибий (постоянный препарат).

9.4. Споровики (Апикомплексы)

Теоретическая часть. Общая характеристика. Споровики. Деление на отряды. Кокцидии кроликов (род Эймерия): жизненный цикл. Профилактика кокцидиозов. Токсоплазма: жизненный цикл. Профилактика токсоплазмозов человека. Малярийный плазмодий: жизненный цикл, патогенное значение для человека и животных. Профилактика малярии.

Практическая часть. Лабораторное занятие 1. Споровики. Грегарины. Живые грегарины из личинок мучного хрущака или из семенных мешков дождевого червя (временные препараты). Внешняя морфология, особенности строения цитоплазмы, ядро.

Лабораторное занятие 2. Споровики. Кокцидия кролика (постоянный препарат), разные стадии жизненного цикла.

Малярийный плазмодий (постоянный препарат).

9.5. Инфузории

Теоретическая часть. Строение и функциональные особенности инфузорий: инфузория-туфелька, ее строение, питание, размножение. Основные виды свободноживущих инфузорий, места их обитания, значение в природе и в деятельности человека. Паразитические инфузории (балантидиум, ихтиофтириус), их патогенное значение для человека и животных.

Практическая часть. Лабораторное занятие 1. Инфузория-туфелька (живой объект). Строение инфузории. Изучение трихоцист, ядерного аппарата на временных препаратах.

Лабораторное занятие 2. Разнообразие инфузорий: трубоч, стилонихия, спиростома, кольпода, сувойка и др. (временные препараты).

Семинар: «Простейшие в искусстве и журналистике», «Как малы и как Велики простейшие». «Жизнь в капле воды».

Раздел 10. Многообразие беспозвоночных: низшие многоклеточные (6 ч).

10.1. Губки. Стрекающие

Теоретическая часть. Губки – наиболее примитивные многоклеточные животные. Основные особенности строения и биологии губок. Значение в природе.

Стрекающие. Общая характеристика животных с двухслойным уровнем организации. Классификация.

Практическая часть. Лабораторное занятие 1. Губки. Пресноводная губка – Бодяга: внешний вид колонии, скелет, приготовление препарата для изучения игл скелета, геммулы. Постоянный препарат скелета морской группы (любого вида), разнообразие игл, спонгиновый скелет. Фиксированные препараты различных губок.

Лабораторное занятие 2. Стрекающие. Живая гидра: внешнее строение, питание, движение, сокращение тела и щупалец. Приготовление и изучение препарата стрекательных клеток. Изучение поперечного и продольного среза гидры (постоянный препарат).

Раздел 11. Многообразие беспозвоночных: высшие многоклеточные (30 ч).

11.1. Плоские черви.

Теоретическая часть. Общая характеристика. Деление на классы. Молочно-белая планария: строение, размножение, движение, питание, места обитания. Бескишечные турбеллярии, как наиболее примитивная группа и их значение в выяснении вопросов происхождения многоклеточных животных. Трематоды: особенности строения, биология, патогенное значение для животных и человека. Многоустки – паразиты амфибий и рыб, их патогенное значение. Жизненный цикл кошачьей двуустки. Патогенное значение для крупного рогатого скота, человека, профилактика заболеваний. Общая характеристика ленточных червей. Основные виды ленточных червей, паразитирующих у человека. Жизненный цикл лентеца широкого, свиного солитера, эхинококка, смена хозяев, профилактика

заболеваний. Черты приспособления к паразитическому образу жизни. Практическое значение плоских червей.

Практическая часть. Лабораторное занятие 1. Ресничные черви. Планария. Внешняя морфология, движение (Живой материал). Поперечный срез (постоянный препарат).

Трематоды. Печеночный сосальщик: изучение внешней морфологии и внутреннего строения мариты на постоянном препарате. Яйца печеночного сосальщика.

Кошачья двуустка (постоянный препарат мариты). Ланцетовидная двуустка, марита (постоянный препарат). Партениты (спороцисты, редии) и церкарии: изучение живого материала на фиксированном препарате. Моногенеи. Лягушачья многоустка: изучение морфологии на постоянном тотальном препарате.

Лабораторное занятие 2. Ленточные черви. Изучение тела ленточного червя на фиксированном материале: внешний вид и размеры сколекса, шейки, участков стробилы с молодыми, гермафродитными и зрелыми члениками. Свиной, бычий солитеры и лентец широкий: гермафродитные членики, зрелые членики, яйца (постоянные препараты).

11.2. Круглые черви. Волосатики. Коловратки.

Теоретическая часть. Общая характеристика. Классификация. Практическое значение. Аскарида, ее строение, приспособление к паразитическому образу жизни. Жизненный цикл аскариды, патогенное значение для животных и человека. Детская острица, особенности ее строения и жизненный цикл. Профилактика заболеваний. Видовое разнообразие паразитических круглых червей, патогенное значение для человека (власоглав, свайник) и животных (трихина).

Коловратки. Краткие сведения о коловратках – свободноживущих микроскопических первичнополостных животных. Партеногенез. Практическое значение коловраток в водоемах.

Волосатики. Краткие сведения о волосатиках, их строении и жизненном цикле.

Практическая часть. Лабораторное занятие 1. Круглые черви. Аскарида: внешнее строение (фиксированный материал), внутреннее строение (влажный препарат), поперечные срез аскариды (постоянный препарат). Яйца аскариды. Детская острица, трихина спиральная (постоянные препараты). Свободноживущие и фитопаразитические нематоды (галловые нематоды, стеблевые: картофельная, лука и чеснока и др.). Коловратки (живой материал). Волосатики (фиксированный препарат).

Задание 1: Составить описание повреждений нематодами растений;

Задание 2: Освоить способы выявления нематод в растениях и почве.

11.3. Кольчатые черви.

Теоретическая часть. Общая характеристика: число видов, особенности строения тела, сегментация, кожно-мускульный мешок, органы движения, внутренняя организация, вторичная полость тела, нервная система и органы чувств, эмбриональное развитие, характер закладки мезодермы, метаморфоз. Общие сведения об экологии, распространении кольчатых червей, их значении в природе и в деятельности человека. Классификация.

Внешнее и внутреннее строение тела многощетинковых кольчецов, малощетинковых кольчецов. Питание. Размножение. Метаморфоз. Экология. Строение и физиология пиявок в сравнении с малощетинковыми кольчецами. Питание пиявок и приспособления в пищеварительной системе к питанию кровью животных и человека. Размножение и развитие пиявок, их практическое значение.

Практическая часть. Лабораторное занятие 1. Кольчатые черви. Беспоясковые. Многощетинковые. Внешняя морфология нереис (Фиксированный препарат). Изучение отделов тела, характер сегментации, строение головы. Параподии. Внешнее строение пескожила (фиксированный препарат).

Лабораторное занятие 2. Поясковые. Малощетинковые. Внешняя морфология дождевого червя: отделы тела, характер сегментации, щетинки, пояска, (Живой материал). Внутреннее строение дождевого червя (Влажные препараты). Поперечный срез дождевого червя (Постоянный препарат).

Лабораторное занятие 3. Пресноводные, почвенные олигохеты (энхитреус и другие – живые объекты). Пиявки. Внешняя морфология медицинской пиявки (Живой материал). Изучение внутреннего строения (влажные макропрепараты). Поперечный срез пиявки. Демонстрация препаратов других видов пиявок (ложноконская пиявка, рыба пиявка, улитковая пиявка и др.).

11.4. Моллюски.

Теоретическая часть. Общая характеристика: билатеральная симметрия, особенности внешнего и внутреннего строения, особенности биологии.

Брюхоногие. Строение раковины, внешнее строение тела, внутренняя организация, признаки асимметрии. Размножение и развитие морских и пресноводных видов. Питание. Экология. Значение в природе и хозяйственной деятельности человека.

Двустворчатые. Строение раковины. Мантийная полость. Внутреннее строение. Питание. Размножение и развитие у морских и пресноводных видов. Экология. Значение.

Головоногие моллюски. Строение на примере каракатицы и кальмара. Питание и размножение головоногих, их движение в толще морские воды. Палеонтология. Экология. Основные виды головоногих, имеющих промысловое значение, их охрана. Другие виды, характерные для морских биоценозов. Филогения моллюсков.

Практическая часть. Лабораторное занятие 1. Моллюски. Хитоны. Изучение внешней морфологии хитона (фиксированный макропрепарат).

Брюхоногие. Изучение внешней морфологии брюхоногих моллюсков: строение раковины, головы, ноги. Живые прудовики, катушки, виноградная улитка, слизи. Коллекция раковин пресноводных и морских видов. Наблюдение за движением, питанием, дыханием прудовика или катушек (живой материал).

Лабораторное занятие 2. Двустворчатые и Головоногие моллюски. Изучение особенностей внешнего строения беззубки или перловицы: строение раковины, ноги, формы тела, определение возраста. Органы мантийной полости. Личинки глохий (тотальный препарат). Коллекция раковин пресноводных и морских видов.

Головоногие моллюски: изучение внешнего строения и органов мантийной полости каракатицы. Внешняя морфология кальмара. Демонстрация макропрепаратов осьминога, каракатицы и кальмара.

Задание 1. Освоить определение основных вредных видов голых слизней с помощью атласов и определителей.

Задание 2. Распознать и определить повреждения, причиненные наземными моллюсками, сельскохозяйственным растениям.

11.5. Членистоногие (Жабродышащие, Хелицеровые).

Теоретическая часть. Общая характеристика, основные особенности организации членистоногих. Численность, практическое значение. Классификация.

Ракообразные. Особенности внешнего и внутреннего строения ракообразных. Питание. Размножение и развитие. Метаморфоз. Характеристика и практическое значение основных групп ракообразных.

Паукообразные: внешняя морфология, внутреннее строение, размножение, развитие, экология.

Практическая часть. Лабораторное занятие 1. Членистоногие. Ракообразные. Внешняя морфология речного рака (фиксированный материал). Изучение конечностей речного рака, приготовление препаратов конечностей. Внутренняя морфология речного рака (изучение вскрытого речного рака на фиксированном материале). Внешняя морфология ракообразных разных видов: жаброног, артемия, ветвистоусые рачки, циклопиды, морской желудь, бокоплав, водяной ослик, морской таракан, мокрица, креветка, краб.

Лабораторное занятие 2. Членистоногие. Хелицеровые. Паукообразные. Внешняя морфология скорпиона, сальпуги, паука, клеща. Изучение конечностей паука: хелицеры, педипальпы, ходильные ноги, паутинные бородавки. Строение ротового аппарата клеща (постоянный препарат). Демонстрация и работа с фиксированными препаратами.

11.6. Членистоногие (Трахейнодышащие).

Теоретическая часть. Многоножки. Краткая характеристика видов: сколопендра, кивсяк, камнелаз.

Насекомые. Внешнее и внутреннее строение. Разнообразие питания. Размножение. Метаморфоз и его типы. Сезонный цикл развития насекомых и сезонный полиморфизм. Покровительственная окраска и мимикрия. Забота о потомстве. Общественные насекомые. Значение насекомых в природе и практическое значение их для человека. Общее представление о систематике насекомых.

Практическая часть. Просмотр и обсуждение видеофильмов «Империя чужих», «Жизнь в микромире», «Большое жало».

Лабораторное занятие 1. Трахейнодышащие. Многоножки. Внешняя морфология многоножек: сколопендра, кивсяк, камнелаз.

Насекомые. Внешняя морфология насекомых. Объекты: черный таракан, майский хрущ, бронзовка, жук-плавунец. Строение крыльев, конечностей, усиков. Типы ротовых аппаратов насекомых: грызущий, сосущий, колюще-сосущий, лижущий, локающий (постоянный препарат). Типы конечностей насекомых в связи с приспособлением к разным средам обитания (живой и фиксированный материал).

Лабораторное занятие 2. Анатомия насекомого. Вскрытие черного таракана (фиксированный препарат). Развитие насекомых с неполным превращением: кузнечик, кобылка и другие виды. Развитие насекомых с полным превращением: бабочка, жук, пчела и другие виды. Знакомство с основными представителями отрядов класса Насекомые (систематические коллекции, экскурсии в природу).

11.7. Иглокожие.

Теоретическая часть. Характеристика типа. Вторичноротые животные. Радиальная симметрия и приспособления к бентосному образу жизни в морях. Классификация.

Морские звезды. Внешнее и внутреннее строение, своеобразие организации, приспособительные черты к ползающему образу жизни. Размножение и развитие. Экология и значение в морских биоценозах.

Офиуры (Змеехвостки). Краткая характеристика офиур и сравнение их с морскими звездами.

Морские ежи. Краткая характеристика.

Практическая часть. Лабораторное занятие. Иглокожие. Морские звезды: внешняя и внутренняя морфология морской звезды. Морские ежи, строение скелета морского ежа (фиксированный материал).

Раздел 12. Исследовательская работа (26 ч).

Теоретическая часть. Наука и ее роль в развитии общества.

Основные подходы к определению понятий «наука», «научное знание». Отличительные признаки науки. Наука как система. Процесс развития науки. Цель и задачи науки. Субъект и объект науки. Классификация наук. Характерные особенности современной науки.

Научное исследование и его этапы.

Определение научного исследования. Цели и задачи научных исследований, их классификация по различным основаниям. Основные требования, предъявляемые к научному исследованию. Формы и методы научного исследования. Теоретический уровень исследования и его основные элементы. Эмпирический уровень исследования и его особенности. Этапы научно-исследовательской работы. Правильная организация научно-исследовательской работы.

Методологические основы научного знания.

Понятие методологии научного знания. Уровни методологии. Метод, способ и методика. Общенаучная и философская методология: сущность, общие принципы. Классификация общенаучных методов познания. Общелогические, теоретические и эмпирические методы исследования.

9 класс

Раздел 13. Вводно-диагностическое занятие (4 ч).

Инструктаж по технике безопасности и охране труда. Знакомство с оборудованием биохимических лабораторий. Проведение констатирующей диагностики отношения к природе. Знакомство с планами работы на год.

Раздел 14. Систематика растительного мира: низшие растения (8 ч).

14.1. Водоросли

Теоретическая часть. Водоросли. Общая характеристика. Систематика водорослей. Основные представители. Экологические группы водорослей. Значение водорослей в биосфере и использование человеком.

Практическая часть. Проведение исследований на темы: «Учет числа клеток водорослей с помощью камеры Горяева»; «Определение живых и мертвых клеток водорослей с помощью красителей (по: Л.А.Серенко и др., 1975)»; «Учет токсичности воды, путем контроля за ростом числа клеток хлореллы на твердых средах (метод микроколоний)»;

Лабораторное занятие 1. Строение и разнообразие сине-зеленых водорослей на примере осциллятории. Приготовление временных препаратов глеокапсы, осциллятории, лингбии и др. Оценивание биологического рисунка.

Лабораторное занятие 2. Видовое разнообразие микрофитов водорослей. Сбор материала на экскурсии в природу (сбор образцов эпифитных зеленых водорослей на коре деревьев, фундаменте домов, в водоемах-планктонных и нитчаток, диатомовых водорослей на почве, иле водоемов.). Приготовление временных препаратов протококковых, трентеполлии, спирогиры, диатомовых водорослей, в лаборатории и определение водорослей по справочнику или определителю. Оценивание биологического рисунка

Лабораторное занятие 3. Рассмотреть коллекции гербария макрофитов водорослей: красных-порфиры, батрахоспермума, бурых-ламинарии, фукуса, зеленых-ульвы, кладофоры, харовых-хары и др. Рассмотреть внешний вид литотамниона, кораллины (готовые макропрепараты). Бесполое размножение у полисифонии (постоянный препарат), половое размножение у хары (постоянный препарат). Конъюгация у спирогиры (постоянный препарат).

Раздел 15. Систематика растительного мира: высшие растения (20 ч).

15.1. Выход растений на сушу. Классификация высших растений.

Теоретическая часть. Выход растений на сушу. Возникновение высших растений. Адаптация растений к обитанию на суше.

Практическая часть. Экскурсия на водоем.

15.2. Моховидные. Плауновидные. Хвощевидные. Папоротниковидные.

Теоретическая часть. Распространение в природе. Общая характеристика. Особенности жизненного цикла. Типичные представители. Особенности размножения. Практическое и хозяйственное значение.

Практическая часть. Лабораторная работа 1. Изучение видового разнообразия по макропрепаратам, гербарию, атласу-определителю.

Практическое занятие: Экскурсии в природу.

15.3. Голосеменные растения.

Теоретическая часть. Возникновение семян и их биологическое значение. Жизненный цикл. Распространение и хозяйственное значение.

Практическая часть.

Лабораторная работа: Изучение видового разнообразия по макропрепаратам, гербарию, атласу-определителю. Работа с природным материалом: ветка сосны обыкновенной, сосны сибирской, ели обыкновенной, пихты сибирской, лиственницы, кедра, кипариса, можжевельника обыкновенного и др.). Контрольное узнавание растения

Практическое занятие Экскурсии в природу.

15.4. Покрытосеменные, или Цветковые растения.

Теоретическая часть. Отличительные особенности. Теории происхождения. Разнообразие цветковых в современном растительном покрове земли. Принципы классификации. Однодольные и двудольные растения. Отличительные признаки. Основные представители. Проблемы охраны редких растений и природных ландшафтов. Организация заповедников.

Практическая часть.

Лабораторная работа 1. Изучение фиксированного и живого материала. Изучение видового разнообразия по гербариям, атласам-определителям, схемам и таблицам. Работа с мультимедийными дидактическими материалами. Построение таблицы по особенностям строения цветков семейств растений (лютиковые, крестоцветные, пасленовые, лилейные, злаковые). Просмотр видеофильмов.

Практическое занятие Экскурсии в природу.

Раздел 16. Биоразнообразие грибов (6 ч).

16.1. Низшие и высшие грибы.

Теоретическая часть. Представления о положении грибов в системе органического мира. Особенности строения клетки и вегетативного тела (мицелия). Способы питания, размножения. Основные способы спороношения. Классификация грибов. Понятие о паразитизме. Основные представители. Их роль в природных комплексах и значение для человека. Съедобные и ядовитые грибы.

Практическая часть. Лабораторная работа. 1. Строение сапротрофного гриба – мукора (приготовление временного препарата). Спорообразование у плесневого гриба – пеницилла (приготовление временного препарата). Почкование у дрожжевых грибов (приготовление временного препарата). Предварительная (за 7-10 дней) закладка опыта по выращиванию мукора и пеницилла с использованием углеводного субстрата в чашках петри, термостата. Подготовка сообщений о пользе плесневых грибов.

Лабораторная работа 2. Паразитические грибы растений: спорыньевые, головневые, ржавчинные. Способы поражения хлебных злаков, типы спороношений. Методы борьбы. По итогам работы подготовка презентации, или сообщений на тему «Микозы у растений, животных, человека»

Лабораторная работа 3. Знакомство со съедобными и ядовитыми грибами по справочникам и определителям. Презентация. Дидактическая игра «Не уверен – не бери!».

16.2. Лихенизированные грибы (лишайники).

Теоретическая часть. Комплексная природа лишайников. Морфология и анатомия слоевищ лишайников. Размножение. Распространение, роль в природе и практическое значение лишайников.

Практическая часть. Лабораторная работа 1. Изучение видового разнообразия лишайников по макропрепаратам, гербарий, атласу-определителю.

Раздел 17. Многообразие позвоночных (38 ч).

17.1. Хордовые. Место хордовых в системе органического мира.

Теоретическая часть. Хордовые. Общая характеристика. Специфические черты организации и признаки, общие с некоторыми беспозвоночными животными (вторичная полость тела, вторичный рот, метамерия и т. д.). Место хордовых среди других типов животного царства. Значение хордовых в природе и жизни людей.

Практическая часть. Просмотр видеофильмов. Демонстрация таблиц. Использование электронно-образовательных ресурсов (ЭОР).

17.2. Бесчерепные. Личиночнохордовые, или Оболочники.

Теоретическая часть. Бесчерепные. Общая характеристика. Бесчерепные как наиболее примитивные хордовые. Организация бесчерепных на примере ланцетника. Приспособительные особенности строения у обыкновенного и глубоководного ланцетников в связи с особенностями условий обитания и образа их жизни. Развитие ланцетника как отражение меняющихся условий существования и иллюстрация наиболее типичного развития хордового животного.

Личиночнохордовые или Оболочники. Особенности морфологии и анатомии разных форм оболочников. Основные направления специализации. Классификация. Характер онтогенеза и филогенеза. Личиночнохордовые как пример регрессивной эволюции.

Положение бесчерепных и личиночнохордовых в системе. Происхождение и направление эволюции низших хордовых.

Практическая часть.

Лабораторное занятие.1 Личиночдохордовые, или Оболочники. Асцидии. Биологические особенности; одиночные и колониальные, сидячие и плавающие формы. Строение асцидии. Размножение и развитие: бесполое и половое размножение, строение личинки (постоянные микропрепараты).

Лабораторное занятие.2 Сальпы. Биология; одиночные и колониальные формы. Строение, размножение и развитие сальп и боченочников (постоянные микропрепараты). Метагенез и его биологическое значение.

Лабораторное занятие.3 Аппендикулярии. Биология и строение аппендикулярий; размножение и развитие животных (постоянные микропрепараты).

17.3. Позвоночные. Бесчелюстные. Круглоротые.

Теоретическая часть. Позвоночные или Черепные. Бесчелюстные. Характерные морфологические признаки. Основные направления специализации. Образ жизни.

Круглоротые. Анатомо-морфологическая и биологическая характеристика круглоротых как наиболее примитивных современных позвоночных. Изменения организации в связи с меняющимися условиями жизни. Развитие миноги.

Практическая часть.

Лабораторное занятие.1 Миноги. Миксины. Особенности организации и биологии. Распространение и хозяйственное значение (фиксированный материал).

17.4. Челюстноротые. Рыбы.

Теоретическая часть. Челюстноротые. Рыбы. Характеристика рыб как первичных водных челюстноротых. Развитие челюстей и парных конечностей. Прогрессивные особенности морфологии и поведения в связи с условиями существования.

Хрящевые рыбы. Общая характеристика хрящевых рыб как группы, сочетающей признаки низшей организации (хрящевой скелет, жаберный аппарат и др.) с прогрессивным направлением развития нервной системы, усложнением поведения, размножения и эмбрионального развития.

Костные рыбы. Общая характеристика костных рыб как высшей группы надкласса. Ее многочисленность и многообразие в связи с различными условиями существования. Классификация.

Экология рыб. Условия жизни в водной среде. Основные физические и химические показатели. Экологические группы рыб: пелагические, придонные, литорально-прибрежные, абиссальные, рыбы коралловых рифов. Особенности их организации. Примеры адаптаций. Типы питания: нектоноеды, планктоноеды, бентосоеды, хищные, растительноядные, др. типы питания. Основные биологические циклы в жизни рыб и в связи с этим характер географического распространения. Рост и возраст. Возрастные признаки. Особенности размножения, характер нерестовых миграций, распространение. Поведение рыб. Роль отношений хищник – жертва. Оборонительное. Территориальное. Формы проявления территориальных отношений у разных видов. Биологическое значение их. Брачное поведение. Иерархические отношения и система доминирования у некоторых видов. Биологическая роль этих отношений. Формы охраны потомства. Формы стайной организации рыб. Значение эффекта группы. Системы коммуникаций у разных рыб и их биологическое значение. Промысловое значение рыб.

Рыбы «Красной книги» и меры по охране редких и ценных промысловых видов.

Акулы. Скаты. Их характеристика в связи с приспособлением к пелагическому и придонному образу жизни. Основные виды, экология, промысловое значение.

Костистые рыбы. Наиболее прогрессивная ветвь надкласса рыб. Основные отряды: сельдеобразные, лососеобразные, карпообразные, угреобразные, щукообразные, сарганообразные, колюшкообразные, окунеобразные, тресковые, камбаловые, углобрюхообразные и др. Основные семейства, их признаки, экология, биология, поведение, распространение, хозяйственное значение и охрана.

Практическая часть. Лабораторное занятие 1. Строение скелета хрящевых рыб. Особенности строения черепа, позвоночника, парных и непарных конечностей акулы. Отделы позвоночного столба. Различие туловещных и хвостовых позвонков. Поперечный разрез туловищного позвоночника. Элементы плечевого пояса с грудным плавником.

Лабораторное занятие 2. Внешнее и внутреннее строение хрящевых рыб. Форма тела акул, расположение парных и непарных плавников. Гетероцеркальный хвостовой плавник. Внешний вид и расположение внутренних органов колючей акулы. Внешний вид и расположение внутренних органов колючей акулы (постоянные препараты).

17.5. Четвероногие. Земноводные, или Амфибии.

Теоретическая часть. Четвероногие, или наземные позвоночные. Важнейшие особенности организации в связи с легочным дыханием и передвижением по суше.

Земноводные. Общая характеристика класса в связи с земноводным образом жизни. Основные черты организации в зависимости от условий существования. Строение и функционирование главных систем органов. Размножение и развитие. Последовательная смена типов строения в связи с изменениями условий жизни (на примере метаморфоза лягушки). Систематика земноводных.

Происхождение земноводных. Экология и практическое значение земноводных. Экологические группы: водные, водно-наземные, наземно-водные, древесные, подземно-роющие. Особенности их организации. Особенности размножения в различных условиях (наружное и внутреннее оплодотворение, яйцеживорождение, примеры живорождения). Явление неотении. Забота о потомстве. Типы питания в разных средах. Возрастные особенности питания. Значение амфибий для сельского, лесного, рыбного и охотничьего хозяйства. Земноводные – экспериментальные, лабораторные животные. Поведение земноводных. Способы кормодобывания. Брачное поведение, охрана потомства. Характер коммуникаций и их биологическое значение.

Земноводные «Красной книги» и меры по охране редких и исчезающих видов.

Практическая часть. Лабораторное занятие. Сравнительно-анатомический обзор земноводных. Основные экологические группы. Особенности внешнего вида лягушки, наблюдение за живой лягушкой. Вскрытая лягушка, строение систем органов (постоянный макропрепарат).

17.6. Пресмыкающиеся, или Рептилии.

Теоретическая часть. Пресмыкающиеся. Общая характеристика рептилий. Приспособительные к наземному существованию особенности организации рептилий (кожные покровы, скелет, нервная система, внутренние органы). Особенности развития, появление яйцевых и зародышевых оболочек как результат приспособления к размножению на суше. Систематика пресмыкающихся.

Происхождение и эволюция пресмыкающихся. Разнообразие древних пресмыкающихся. Причины вымирания большинства групп рептилий.

Экология и хозяйственное значение пресмыкающихся. Условия существования и особенности географического распространения. Экологические группы: наземные, подземно-роющие, древесно-лазающие, приспособление к полету, водные. Признаки специализации. Питание и приспособления к роду пищи. Приспособления для защиты и нападения. Отношение рептилий к абиотическим факторам среды. Размножение. Типы размножения и условия среды. Экология, биология и географическое распространение ядовитых змей. Основные морфологические признаки, характер ядовитых желез и действия яда. Биологическое и практическое значение яда. Значение рептилий для человека. Поведение рептилий. Кормодобывательное поведение в связи с разнообразными типами питания. Формы территориального и оборонительного поведения. Биологическая роль. Брачное поведение и охрана потомства.

Рептилии «Красной книги» и меры по охране редких и исчезающих видов.

Практическая часть. Лабораторное занятие. Строение скелета пресмыкающихся. Скелет варана в целом, основные его части: череп, позвоночник, скелет парных конечностей и их поясов. Особенности строения скелета змей и черепахи. Детали строения скелета варана и черепов варана, крокодила и черепахи. Строение черепа крокодила, варана, змей и черепахи (по муляжам).

17.7. Птицы.

Теоретическая часть. Общая характеристика птиц как прогрессивной ветви позвоночных, приспособившихся к полету. Особенности организации в связи с приспособлением к наземному и воздушному образу жизни. Голосовой аппарат и его функции. Особенности строения яйца и развития зародыша. Систематика птиц.

Происхождение и филогения птиц. Условия существования и географическое распространение. Экологические группы птиц: бегающие, околотовные, водные, древесно-лазающие, древесные. Типы

питания, их разнообразие. Основные направления специализации. Размножение. Явление моногамии, полигамии и полиандрии. Экологические типы гнездования: наземные, кустарниковые, древесные – открыто и закрыто гнездящиеся, норники. Биологические типы: одиночно гнездящиеся, колониально гнездящиеся. Биологические типы развития: птенцовые и выводковые. Линька. Оседлость, кочевки. Дальние миграции: причины перелетов; характер и пути перелетов. Места и условия зимовок. Кольцевание птиц и его значение для изучения перелетов и других сторон жизни птиц.

Поведение птиц. Территориальное поведение. Формы проявления территориальных отношений у разных видов. Поведение при размножении. Брачное поведение и его видотипичные формы. Гнездостроение и видовой стереотип. Формы групповой организации птиц. Голосовое поведение птиц и его биологическое значение.

Хозяйственное значение птиц. Основные черты жизнедеятельности птиц, определяющие их хозяйственное значение. Биocenотическое значение птиц (например, в опылении и расселении растений). Птицы как истребители вредных животных. Охрана, привлечение и увеличение численности полезных птиц. Роль заповедников. Направленное воздействие на фауну птиц. Роль перелетных птиц в распространении арбовирусов. Проблема столкновений птиц с самолетами. Важнейшие охотничье-промысловые группы и их использование. Происхождение домашних птиц.

Птицы «Красной книги» и меры по охране редких и исчезающих видов.

Практическая часть.

Лабораторное занятие 1. Строение скелета птиц. Особенности строения скелета птиц: череп вороны сбоку, череп вороны снизу, скелет туловища сбоку (включая позвоночный столб, пояс передних конечностей, грудину, ребра, тазовый пояс, скелет крыла, скелет задней конечности (по муляжам)).

Лабораторное занятие 2. Внешнее и внутреннее строение птиц. Типы перьев, покрывающие тело птиц. Особенности внешнего вида птицы, особенности строения основных систем органов (постоянный макропрепарат).

Лабораторное занятие 3. Разнообразие птиц. Прослушивание голосов певчих птиц России

17.8. Млекопитающие.

Теоретическая часть. Млекопитающие. Общая характеристика млекопитающих как высших позвоночных животных. Обзор организации и основных черт жизнедеятельности. Прогрессивные признаки центральной нервной системы. Особенности строения и функций мозга у разных экологических групп. Механизмы терморегуляции. Характерные черты организации в связи с различием условий существования. Формы эмбрионального развития.

Происхождение млекопитающих. Основные линии исторического развития. Экология и биология млекопитающих. Географическое распространение и условия существования. Экологические группы: наземные, подземно-роющие, древесно-лазающие, летающие, околотовные, водные. Особенности организации в связи с условиями существования. Приспособления к климатическим факторам среды: температуре, свету, влажности. Питание: полифаги, монофаги. Годовые биологические циклы. Размножение, кочевки, миграции, линька. Приспособления к переживанию неблагоприятных условий: спячка, ожирение, запасание корма. Формы постэмбрионального развития, биологическое значение и особенности экологии: зрелорождающиеся и незрелорождающиеся.

Поведение млекопитающих. Территориальное поведение. Эффект групповой организации. Стадность. Размножение и иерархия. Брачное поведение как видоспецифический признак. Оборонительное поведение и его биологическое значение. Родительское поведение.

Млекопитающие «Красной книги» и меры по охране редких и исчезающих животных.

Хозяйственное значение. Промысловые звери. Охрана и акклиматизация полезных видов. Клеточное пушное звероводство. Млекопитающие – истребители вредителей сельского и лесного хозяйства. Биологические основы борьбы с вредными видами. Домашние животные, их происхождение; биологические предпосылки одомашнивания млекопитающих.

Практическая часть. Просмотр видеофильма «Позвоночные животные своего края». Дидактическая игра «Полезные и вредные виды».

Лабораторное занятие 1. Морфологическая и биологическая характеристика млекопитающих. Строение скелета млекопитающих. Увеличение мозгового черепа (по муляжам).

Лабораторное занятие 2. Внешнее и внутреннее строение млекопитающих. Особенности внешнего облика белой крысы. Вскрытая крыса (презентация). Общее расположение внутренних органов (постоянный макропрепарат).

Раздел 18. Человек, его здоровье и гигиена (66 ч).

18.1. Анатомия – наука о формах и строении тела человека.

Краткий исторический очерк развития анатомии.

Теоретическая часть. Определение анатомии как науки о происхождении и развитии, формах и строении тела человека. Место анатомии в системе биологических наук. Краткий исторический очерк развития анатомии. Развитие анатомической науки в России. Описательное, сравнительно-анатомическое и возрастное направления анатомии. Методы анатомического исследования.

Практическая часть. Просмотр и обсуждение видеофильма «История и развитие анатомии человека». Экскурсия в Кунсткамеру.

18.2. Положение человека в системе животного мира.

Теоретическая часть. Положение человека в системе животного мира. Черты сходства человека с антропоморфными обезьянами. Особенности строения человека, возникающие в связи с трудовой деятельностью. Стадии эволюции человека.

Основные этапы эмбрионального развития человека. Постнатальное развитие организма и его возрастные периоды. Организм и среда. Общий обзор внешних форм тела человека (телосложение). Поверхности, области тела. Плоскости симметрии, оси вращения. Уровни организации организма человека как целостной биологической системы.

Практическая часть. Просмотр и обсуждение видеофильма «Эволюция человека». Тестирование по теме.

18.3. Ткани.

Теоретическая часть. Гистология – наука о тканях. Тканевые структуры и их компоненты: клетки, межклеточное вещество, симпласты, синцитии. Различные типы межклеточных контактов в ткани.

Классификация тканей.

Эпителиальные ткани. Общая характеристика (происхождение, строение, функции). Морфологическая и функциональная классификация желез. Типы секреции.

Соединительные ткани. Общая характеристика. Трофическая, защитная и механическая функции тканей внутренней среды. Виды соединительных тканей. Кровь, лимфа, строение и функции. Состав плазмы крови. Роль Т- и В-лимфоцитов в осуществлении иммунных реакций организма. Рыхлая неоформленная соединительная ткань. Плотная соединительная ткань коллагенового типа. Сухожилия, фасции, сетчатый слой кожи. Хрящевая ткань. Гиалиновый, волокнистый и эластический хрящи. Надхрящница и ее значение. Костная ткань. Значение надкостницы. Костный мозг.

Мышечные ткани. Общая характеристика и классификация, отличие от эпителиальной и соединительной. Распространение гладкой и поперечнополосатой мышечных тканей в организме человека. Гладкая мышечная ткань, ее происхождение, морфологические и функциональные особенности. Происхождение и строение скелетной мышечной ткани. Сердечная мышечная ткань. Ее морфологические и функциональные особенности. Типы межклеточных контактов в миокарде.

Нервная ткань. Особенности строения нервной ткани. Нейроны, их классификация и строение. Нейроглия, ее классификация, строение и функции. Нервные волокна. Клеточные контакты в нервной ткани – синапсы. Понятие о рефлексе как основном акте деятельности нервной системы. Понятие о рецепторах, особенности их строения. Строение нерва.

Практическая часть.

Лабораторное занятие 1. Эпителиальные и соединительные ткани. Изучение микропрепаратов под микроскопом: мезотелий сальника кролика (однослойный плоский эпителий); однослойный кубический эпителий; мерцательный эпителий кишечника беззубки; переходный эпителий мочевого пузыря; многослойный неороговевающий эпителий; многослойный ороговевающий эпителий; железистый эпителий; плотная волокнистая соединительная ткань; рыхлая соединительная ткань;

гиалиновый хрящ; эластический хрящ; волокнистый хрящ; костная ткань; мазок крови человека; мазок крови лягушки (постоянные препараты).

Лабораторное занятие 2. Мышечные ткани. Нервная ткань. Изучение микропрепаратов под микроскопом: гладкая мышечная ткань; поперечно-полосатая мышечная ткань; сердечная мышечная ткань; нейроны и нейроглия; спинной мозг (поперечный срез); тигроидная субстанция Нисля; мякотные волокна; безмякотные волокна; поперечный срез нерва (постоянные препараты). (Стол Пирогова).

18.4. Опорно-двигательный аппарат: скелет.

Теоретическая часть. Общие данные о скелете и его функциях. Количество костей и их классификация. Строение кости. Кость как орган: химический состав, физические свойства. Виды окостенения. Рост костей. Возрастные и профессиональные особенности строения костей.

Классификация соединений костей: непрерывные и прерывные соединения, полусуставы или симфизы. Прерывные соединения костей – суставы. Строение суставов. Классификация суставов и их общая характеристика.

Скелет туловища. Позвоночный столб. Отделы позвоночного столба. Общее строение позвонка. Особенности строения шейных, грудных и поясничных позвонков.

Грудная клетка. Строение грудины и ребер. Соединения ребер с грудиной и позвонками. Грудная клетка в целом.

Скелет головы – череп. Кости мозгового и лицевого черепа. Череп в целом. Возрастные, индивидуальные и половые особенности черепа.

Скелет конечностей. Скелет верхней конечности. Пояс верхней конечности. Свободная верхняя конечность. Плечевая, лучевая, локтевая кости. Кости запястья, пясти, пальцев кисти, их строение. Плечевой, локтевой, лучезапястный суставы, их строение. Скелет нижней конечности. Пояс нижней конечности. Строение тазовой кости. Крестцово-подвздошный сустав, его строение и движения в нем. Свободная нижняя конечность. Бедренная, большеберцовая кость и малоберцовые кости, кости предплюсны, плюсны и пальцев стопы. Их строение. Тазобедренный, коленный и голеностопный суставы.

Практическая часть. Изучение скелета человека по атласам, таблицам, муляжам и препаратам. (Стол Пирогова) Опыт: «Определение прочности трубчатой кости».

18.5. Опорно-двигательный аппарат: мышцы.

Теоретическая часть. Строение скелетной мышцы как органа. Классификация мышц. Вспомогательные аппараты мышц. Функциональная характеристика мышц. Сила мышцы.

Мышцы туловища. Мышцы головы. Морфофункциональная характеристика мышц головы. Мимические мышцы и жевательные мышцы.

Участие мимической мускулатуры в речевом акте человека. Движение шеи и головы. Мышцы верхней конечности. Обзор мышц верхней конечности. Мышцы пояса верхней конечности, плеча, предплечья и кисти. Мышцы нижней конечности. Мышцы пояса нижней конечности, бедра, голени и стопы.

Виды равновесия. Осанка тела человека. Анатомо-функциональные предпосылки для формирования осанки в школьном возрасте. Анатомическая характеристика положений и движений тела человека.

Практическая часть. Изучение мышц человека по барельефам, муляжам и таблицам. (Стол Пирогова) Лабораторная работа 1. «Влияние нагрузки на работоспособность мышц»; Лабораторная работа 2. «Влияние ритма на работоспособность мышц».

18.6. Внутренние органы. Пищеварительная система.

Теоретическая часть. Общая характеристика внутренних органов. Деление их на системы. Пищеварительная система. Общие принципы строения пищеварительной системы и ее функциональное значение. Строение стенки трубчатых органов: слизистая оболочка, подслизистая основа, мышечная оболочка, адвентициальная оболочка. Строение паренхиматозных органов.

Полость рта, ее стенки. Зубы и их строение. Развитие и смена зубов у человека. Язык, его строение и функция. Железы полости рта. Глотка, ее строение. Отделы глотки. Акт глотания. Пищевод, его части и строение. Желудок, его отделы и форма. Строение стенок желудка, железы желудка. Тонкая кишка и ее отделы. Строение стенки тонкой кишки. Складки, ворсинки и крипты слизистой оболочки.

Толстая кишка и ее отделы. Строение стенки толстой кишки. Морфологические отличия толстой кишки от тонкой. Особенности строения прямой кишки. Функциональное значение различных отделов желудочно-кишечного тракта.

Печень, ее строение и функции. Печеночная доля. Пути выведения желчи. Желчный пузырь. Поджелудочная железа, ее строение и функции.

Практическая часть. Изучение пищеварительной системы человека по атласам, таблицам, муляжам и препаратам. (Стол Пирогова)

Лабораторная работа 1 «Пищеварительные ферменты». Просмотр видеофильмов «Желудочно-кишечные болезни, глистные заболевания и их предупреждение», «Гигиена питания». Диагностическая игра «Мой рацион».

18.7. Дыхательная система.

Теоретическая часть. Общий обзор органов дыхания. Воздухоносные пути. Полость носа. Носовые ходы, их строение и функциональное значение. Глотка как воздухоносный путь. Гортань. Ее положение и функции. Голосовая щель. Гортань как орган голосообразования. Трахея. Ее положение и строение стенки. Бронхи, их строение и принципы ветвления. Легкие. Строение альвеолы. Ацинус - структурная и функциональная единица легкого. Плевра. Средостение. Его отделы и органы.

Практическая часть. Изучение дыхательной системы человека по атласам, таблицам, муляжам и препаратам. (Стол Пирогова) *Опыт:* расширение и сжатие легкого на модели Дондерса.

Лабораторная работа 1. «Самонаблюдения за изменением объема грудной клетки». Просмотр видеофильмов «Болезни, передающиеся через воздух», «Гигиенический режим во время болезни».

18.8. Мочеполовой аппарат. Общий обзор мочевых органов.

Теоретическая часть. Почки. Их положение, форма и функциональное значение. Фиксация почки. Ворота почки. Почечная пазуха, почечная лоханка, большие и малые почечные чашечки. Внутреннее строение почки: корковое и мозговое вещество. Строение нефрона - морфофункциональной единицы почки. Мочеточники. Их положение, строение стенки и функция. Мочевой пузырь. Форма, положение, строение стенки и функция. Мочеиспускательный канал, строение, функции. Половые различия.

Мужские половые органы. Общий обзор мужских половых органов. Наружные мужские половые органы. Возрастные особенности мужской половой системы. Женские половые органы. Общий обзор женских половых органов. Наружные женские половые органы.

Практическая часть. Изучение мочеполового аппарата человека по атласам, таблицам, муляжам и препаратам. Просмотр видеофильмов «Предупреждение почечных заболеваний», «Половое созревание».

18.9. Эндокринная система.

Теоретическая часть. Эндокринные железы. Общий обзор эндокринных желез и их классификация. Гормоны и их роль в регуляции функций организма. Гипофиз, эпифиз, щитовидная железа, надпочечник, паращитовидные железы, эндокринные части половых желез и поджелудочной железы, их структурная и функциональная характеристика.

Практическая часть. Изучение эндокринной системы человека по атласам, таблицам, муляжам и препаратам.

18.10. Кровеносная система. Сердце.

Теоретическая часть. Общий обзор системы кровообращения. Большой и малый круги кровообращения и их функциональное значение. Артерии, капилляры, вены. Строение их стенки, микроциркуляторное русло: артериолы, прекапиллярные артериолы, капилляры, посткапиллярные вены, вены. Сердце. Форма и размеры сердца. Околосердечная сумка. Строение сердца, его стенки, полости, клапаны. Проводящая система сердца и ее функциональное значение. Кровоснабжение и иннервация сердца. Возрастные особенности сердца.

Практическая часть. Изучение кровеносной системы человека и сердца по атласам, таблицам, муляжам и препаратам. *Опыт:* модель движения воды через полупроницаемую мембрану эритроцита. Просмотр видеофильмов «Воспаление», «Инфекционные заболевания и их предупреждение». (Стол Пирогова)

18.11. Сосуды большого и малого кругов кровообращения.

Лимфатическая система.

Теоретическая часть. Сосуды малого круга кровообращения. Артерии и вены малого круга кровообращения. Особенности циркуляции крови в малом круге кровообращения. Сосуды большого круга кровообращения. Аорта и ее отделы. Ветви восходящего отдела аорты. Ветви нисходящего отдела аорты. Брюшной отдел аорты. Места пульсации крупных артерий. Вены большого круга кровообращения. Система верхней поллой вены. Пути оттока крови от головы, шеи, верхней конечности и верхней половины туловища.

Лимфатическая система. Общий обзор лимфатической системы и ее функциональное значение. Состав и образование лимфы. Лимфатические капилляры, лимфатические сосуды, лимфатические протоки, лимфатические узлы. Пути оттока лимфы от верхних и нижних конечностей, головы, шеи, туловища. Органы кроветворения и иммунной системы. Тимус. Лимфоидные структуры стенок органов пищеварительной, дыхательной систем и мочеполового аппарата. Селезенка.

Практическая часть. Изучение сосудов большого и малого кругов кровообращения по атласам, таблицам, муляжам и препаратам. Просмотр видеофильма «Кровообращение и лимфообращение». (Стол Пирогова)

18.12. Нервная система.

Теоретическая часть. Общая анатомия нервной системы. Общий обзор строения нервной системы и ее роль в жизнедеятельности организма. Нервная ткань – основной компонент органов нервной системы. Нейрон – структурная и функциональная единица нервной ткани. Классификация нейронов по их строению и функции. Нервные окончания и их классификация. Нервные волокна (безмиелиновые и миелиновые). Рефлекс как основной акт деятельности нервной системы. Понятие о рефлекторных дугах. Центральный и периферический отделы нервной системы. Соматическая и вегетативная нервная система. Развитие нервной системы.

Практическая часть. Просмотр видеофильма «Биологическое электричество». Работа с дидактическими карточками. (Стол Пирогова)

18.13. Центральная нервная система: спинной мозг.

Теоретическая часть. Спинной мозг. Положение, форма и строение спинного мозга. Серое вещество спинного мозга и его нейронная организация. Белое вещество спинного мозга. Проводящие пути спинного мозга. Спинномозговые узлы, корешки и спинномозговые нервы. Сегмент спинного мозга (невротом). Оболочки спинного мозга. Кровоснабжение. Рефлекторная и проводниковая функции спинного мозга.

Практическая часть. Изучение спинного мозга человека по атласам, таблицам, муляжам и препаратам. (Стол Пирогова) Рефлексы спинного мозга (проведение демонстрационных опытов).

18.14. Центральная нервная система: головной мозг.

Теоретическая часть. Головной мозг. Общий обзор головного мозга. Отделы головного мозга. Ствол, подкорковый и корковый отделы головного мозга и их функциональное значение. Продолговатый мозг. Его общая морфология. Внутреннее строение продолговатого мозга. Белое и серое вещество. Задний мозг. Общая морфология моста, мозжечка и его ножек. Расположение серого и белого вещества. Средний мозг. Серое и белое вещество среднего мозга. Нейронная организация и функциональное значение ядер ствола. Промежуточный мозг. Общая морфология таламуса, метаталамуса, эпиталамуса, гипоталамуса. Нейронная организация и функциональное значение ядер таламуса и гипоталамуса. Гипоталамус как подкорковый центр нервной и эндокринной регуляции. Конечный мозг. Общая морфология больших полушарий, их доли, основные борозды и извилины, филогенез больших полушарий. Базальные ядра и их значение. Белое вещество полушарий. Ассоциативные, комиссуральные и проекционные проводящие пути больших полушарий. Боковые желудочки мозга и их сообщения. Кора как система мозговых концов анализаторов. Лимбическая система мозга. Ее структурная организация и функциональное значение. Проводящие пути головного и спинного мозга.

Практическая часть. Изучение отделов головного мозга человека по атласам, таблицам, муляжам и препаратам. (Стол Пирогова) Рефлексы головного мозга (проведение демонстрационных опытов). Просмотр видеофильма «Кора больших полушарий».

18.15. Периферическая нервная система.

Теоретическая часть. Спинномозговые нервы. Их образование, положение, состав нервных волокон и ветви. Спинномозговые узлы. Межреберные нервы. Принцип образования нервных сплетений: шейное, плечевое, поясничное и крестцовое сплетения; их основные ветви; области иннервации. Черепные нервы. Общая характеристика черепных нервов. Их происхождение, состав волокон, основные области иннервации.

Практическая часть. Изучение спинномозговых нервов человека по атласам, таблицам, муляжам и препаратам. (Стол Пирогова) Тестирование.

18.16. Вегетативная (автономная) нервная система.

Теоретическая часть. Общий план строения и функции вегетативной нервной системы. Морфологические особенности вегетативной нервной системы в сравнении с соматической. Рефлекторная дуга и локализация центров вегетативной нервной системы. Симпатическая часть вегетативной нервной системы. Центральная и периферическая части симпатической нервной системы. Симпатический ствол, симпатические узлы и нервы.

Практическая часть. Изучение вегетативной нервной системы человека по атласам, таблицам, муляжам и препаратам. (Стол Пирогова) Просмотр и обсуждение видеофильма «Автономная нервная система». Тестирование.

18.17. Органы чувств. Общие закономерности структурной организации анализаторов.

Теоретическая часть. Учение И.П. Павлова об анализаторах. Схема строения анализатора. Функциональное единство периферической, проводниковой и корковой частей анализатора.

Орган зрения. Его развитие и строение. Периферический и центральный отделы зрительного анализатора.

Орган слуха и равновесия. Наружное, среднее и внутреннее ухо. Периферический, проводниковый и центральный отделы слухового и вестибулярного анализаторов.

Орган обоняния. Периферический, проводниковый и центральный отделы обонятельного анализатора.

Орган вкуса. Его строение и развитие. Периферический, проводниковый и центральный отделы вкусового анализатора.

Практическая часть. Изучение органов чувств человека по атласам, таблицам, муляжам и препаратам. (Стол Пирогова) Опыт: значение круглого окна улитки уха. Просмотр и обсуждение видеофильма «Гигиена зрения».

18.18. Покровы тела. Кожа.

Теоретическая часть. Строение, функции и свойства кожи. Кожа как орган чувства. Роль кожи в регуляции температуры организма. Тепловой и солнечный удар. Ожоги кожи. Обмороживание кожи.

Практическая часть. Просмотр и обсуждение видеофильма «Гигиена кожи и одежды».

Раздел 19. Экология животных (22 ч).

19.1. Экология организмов (аутэкология)

Теоретическая часть. Введение в курс экологии животных: основные понятия, распределение животных организмов в биосфере.

Понятие об адаптации животного организма. Приспособленность животных к различным средам обитания.

Адаптация животных к водному образу жизни. Гидросфера. Роль воды в жизни животных. Водно-солевой обмен у водных животных. Первичная осморегуляция. Осморегуляция в море. Костные рыбы. Хрящевые рыбы. Газообмен в водной среде. Принцип водного дыхания. Адаптации к изменениям содержания кислорода в воде. Воздушное дыхание рыб. Воздействие освещения на распределение животных организмов.

Атмосфера и ее влияние на животных. Атмосферные газы и их влияние на животных. Газообмен в воздушной среде. Принципы воздушного дыхания. Приспособление к гипоксии. Водно-солевой обмен на суше. Влажные местообитания. Водные обмен и осморегуляция у земноводных.

Сухие биотопы. Наземный тип водного обмена у животных. Приспособление к аридности климата. Солевой обмен у наземных позвоночных. Биологическое действие различных участков спектра солнечного излучения на наземных организмов. Свет и биологические ритмы.

Приспособленность животных к жизни в почве. Литосфера и ее структура. Почва как среда обитания. Распределение и перемещение организмов по почвенному профилю. Продукция газов почвенными организмами, поглощение газов почвой, обмен между почвой и атмосферой. Значение активности воды для проявления жизнедеятельности почвенных микроорганизмов. Влияние осмотического давления на микроорганизмы.

Влияние температуры на жизненные процессы животных. Температурные пороги жизни животных. Принципы теплообмена организма. Пойкилотермные организмы. Температура тела. Скорость метаболизма. Температура и развитие. Пассивная устойчивость. Температурные адаптации. Элементы терморегуляции. Адаптивное поведение животных. Гомойотермные организмы. Температура тела. Механизмы терморегуляции.

Общие принципы адаптации на уровне животного организма. Закон минимума Либиха. Закон оптимума. Лимитирующие факторы. Эврибионтные и стенобионтные виды. Адаптации. Анабиоз и гибиоз.

Практическая часть. Просмотр видеофильмов. Демонстрация таблиц. Использование электронно-образовательных ресурсов (ЭОР). Работы со схемами: «Глубоководные животные и их адаптация к среде обитания», «Высокогорные животные и их адаптация к среде обитания». Решение экологических задач. Посещение океанариума, дельфинария.

Лабораторное занятие 1. Приспособленность к различным средам обитания. Адаптация беспозвоночных животных к водному образу жизни. Водные беспозвоночные на примере жука-плавунца, его личинки; вертячки; водомерки; личинок стрекоз; водомерки; водных улиток; личинок комаров; паука-серебрянки; морского кольчатого червя нереиса и др.

Лабораторное занятие 2. Приспособленность к различным средам обитания. Адаптация позвоночных животных к водному образу жизни. Водные позвоночные на примере дельфинов, касаток, белух, гренландских китов.

Лабораторное занятие 3. Приспособленность к различным средам обитания. Адаптация животных к жизни в почве. У беспозвоночных на примере раковинных амёб, дождевого червя, медведок и др. У позвоночных на примере землеройки и крота.

Выделяются особенности строения конечностей насекомых в соответствии с выполняемыми функциями. Рассматриваются на примере жука-плавунца, шмеля, моржовой вши, муравья, медведки.

Проводится описание различных типов строения конечностей птиц и связанную с ними среду обитания. Указываются элементы строения и специальные приспособления, обеспечивающие плавание, передвижение по грязи и другим мягким отложениям, обитание на каменистых уступах, схватывание добычи и т.д. Демонстрируются примеры конечностей камышовки, зеленого дятла, гуся, лысухи, совы, дрозда.

Лабораторное занятие 4. Адаптация животных к различному температурному режиму. Просмотр видеофильма «Арктические животные», «Животные пустыни». Работа со схемами: «Арктические животные и их адаптация к среде обитания», «Пустынные животные и их адаптация к среде обитания», «Изучение внешних морфологических черт адаптации разных видов рептилий к пустынному образу жизни, на примере хамелеона, стеклянной змеи, варана, игуаны, геккона», «Изучение особенностей терморегуляции животных на примере: бурого медведя, собаки, синицы».

Практическая часть. Просмотр видеофильмов. Использование (ЭОР) электронно-образовательных ресурсов: «Общий курс экологии. Основные понятия.» Решение экологических задач.

Деятельность человека и животный мир. Лесное хозяйство и дикие животные. Промысел животных и его роль в жизни животных. Технологические формы воздействия человека на биосферу.

Практическая часть. Решение экологических задач. Работа со схемами: «Цепи питания», «Экологическая пирамида». Демонстрация таблиц. Использование электронно-образовательных ресурсов (ЭОР). Просмотр видеофильмов «Эволюция жизни»

Лабораторное занятие 1. Просмотр и обсуждение видеофильма «Семейство Кошачьи» и заполнение схемы «Характерные особенности хищников из семейства Кошачьих» (вид, приспособление к хищничеству, морфо-физиологические и поведенческие особенности, забота о потомстве).

Лабораторное занятие 2. Изучение особенностей ротового аппарата различных хищных животных, на примере медведя, крокодила, пумы и др.

Лабораторное занятие 3. Изучение поведенческих особенностей хищных животных (волк, гепард, орел).

Раздел 20. Исследовательская работа (14 ч).

Практическая часть. Исследовательская работа продолжается по выбранной ранее теме или определяется обучающимся совместно с руководителем.

Экскурсии

Практическая часть.

В данном разделе приведен перечень учреждений, которые являются обязательными для посещения учащимися в процессе обучения:

- Зоологический институт РАН;
- Ботанический институт РАН.
- Институт цитологии РАН;
- Музей антропологии и этнографии им. Петра Великого РАН;
- Российский государственный педагогический университет им. А.И.Герцена (факультет биологии);
- Санкт-Петербургский государственный университет (факультет биологии)

Теоретическая часть.

Научная информация: поиск, накопление, обработка.

Определение понятий «информация» и «научная информация». Свойства информации. Основные требования, предъявляемые к научной информации. Источники научной информации и их классификация по различным основаниям. Информационные потоки. Работа с источниками информации. Особенности работы с книгой. Ведение записей.

Общие требования к научно-исследовательской работе.

Структура научно-исследовательской работы. Способы написания текста. Язык и стиль экономической речи. Оформление таблиц, графиков, формул, ссылок.

Основные требования к написанию, оформлению и защите на конкурсах исследовательских работ.

Подготовка рефератов и докладов. Рецензирование. Общие требования к исследовательской работе. Этапы подготовки исследовательской работы. Структура исследовательской работы и содержание ее разделов. Требования к оформлению исследовательской работе. Процедура защиты исследовательской работы.

Дается краткое описание структуры содержания и ее наполнения. Могут быть выделены ключевые идеи, понятия, осваиваемые методы и др. Принципы отбора содержания учебного материала. Целесообразно содержание разбить на содержательные модули (разделы).

В программе должны быть представлены краткие аннотации к содержанию деятельности и способам организации образовательного процесса.

Основные методы и формы реализации содержания программы: проект, аналитическая деятельность и поиск информации, практическая деятельность (моделирование, конструирование, экспериментирование), теоретические лекции, просмотр и обсуждение научно-популярных фильмов, семинары и групповая дискуссия, имитационное моделирование, лабораторные исследования.

Целесообразно указать типичные виды задач, сформулировать проблемные вопросы, охарактеризовать творческие задания.

Может быть указана целесообразная последовательность реализации модулей (этапов) программы.

Образовательные технологии

Формы организации деятельности: коллективные, групповые, индивидуальные с применением наставничества.

Интерактивные лекции, тренинги решения олимпиадных заданий, групповое проектирование, тестирование, лабораторные исследования, дискуссии, самостоятельное решение задач в электронной среде, командные соревнования, индивидуальные собеседования, конференции, экскурсии, семинар, комбинированные занятия с элементами лабораторно-практических работ, сочетание индивидуальной и групповой исследовательской деятельности над творческими и исследовательскими проектами; самостоятельная работа, тестирование, контрольная работа, дискуссии, мастер-классы

№	Форма организации образовательного процесса	Соотношение численности детей и преподавателей
1.	Лекции	1 преподаватель на поток
2.	Дискуссии	1 ведущий и 1-3 ассистента
3.	Тестирование	• Индивидуально, за персональными компьютерами, весь поток одновременно; 1 руководитель, 1 специалист технической поддержки. • Индивидуально в аудитории весь поток одновременно – 1 руководитель
4.	Тренинг решения олимпиадных задач	Малые группы по 3-5 человек, 1 консультант на группу в 15 человек.
5.	Мастерские (мастер-классы)	Малые группы по 3-5 человек, 1 консультант на группу в 15 человек
6.	Конференция (круглый стол, дебаты, турнир и т.п.)	Группы по 5-15 человек, комиссия из 3-9 преподавателей
7.	Лабораторная работа	Группы по 10-12 человек, 1 преподаватель, 1 лаборант на группу

Задания проектного и исследовательского характера, выполняемые в рамках программы

1. Групповой проект «Перспективные растительные ресурсы для производства бумаги
 2. Групповой проект «Характеристика микробиоты при формировании биопленки и ее абиотической среды»
 3. Групповой проект «Комплексная характеристика биоценоза и экотопа елового леса (побережья невской губы, дренажной канавы и т.д.)»
 4. Групповой проект «Влияние дыхательных гимнастик на функциональное состояние респираторной системы»;
- Индивидуальный проекты:
5. «Физиологические проблемы охраны здоровья учащихся с учетом их возрастных особенностей в образовательных учреждениях»;
 6. «Влияние возрастающих доз удобрений на продуктивность злаковых»;
 7. «Влияние фиторегуляторов на рост, продуктивность и засухоустойчивость растений»;
 8. «Роль одноклеточных животных в процессах почвообразования»;
 9. «Биотестирование и биоиндикация водных объектов п.Лисий Нос»;
 10. «Морфология эпидермы сем. Розоцветных»
 11. «Сухопутные моллюски ленинградской области и их пищевые ресурсы»
 12. «Комплекс беспозвоночных древесных деструкторов»

Учебно-тематический план занятий

План имеет смысл предложить в форме таблицы, в которой обозначена тема работы, вид работы под руководством преподавателя, вид самостоятельной работы учащихся, временные затраты ученика, суммарные временные затраты преподавателей (с учетом разбиения на группы, подгруппы и т. д.)

Содержание	Методы	Ресурсы	Трудовое мощность (кол-во часов)	Способ контроля	Оценка
Тема. Краткая содержательная характеристика	Методы совместной деятельности педагога и учащихся	Необходимые ресурсы для организации деятельности	Кол-во часов	Способ проверки качества освоения	Оценка в баллах
8 класс Первый модуль «ПРОКАРИОТЫ, ЭУКАРИОТЫ, ВИРУСЫ» 98 часов (2 недели)					
Вводно- диагностическое занятие	Комбинированные занятия Словесные (Рассказ, беседа, объяснение), диагностические (анкетирование, наблюдение)	Листы А4, тетради, бланки с вопросами (анкеты)	4 часа	Тестирование (15 вопросов) по 2 балла за вопрос	30
Учись исследовать. Основные этапы проектирования исследовательской работы. Работа с оптическими приборами. Техника изготовления препаратов.	Комбинированные занятия Словесные (Рассказ, беседа, объяснение), экскурсия в биологическую и химическую лабораторию, экскурсия в природу	Оборудование биологической и химической лабораторий	12	Приготовление временных препаратов (по 2 балла за 1 препарат, максимально 5 препаратов), работа с микроскопом (10б)	10 10
Биоразнообразие органического мира: Система организации живого мира Эукариоты. Прокариоты. Вирусы.	Комбинированные занятия Словесные (лекция, беседа, объяснение),	Изобразительные (печатные таблицы). Словесные (учебники, практикумы, справочники, энциклопедии, печатные рабочие тетради ТСО (компьютер, мультимедийный проектор. Тетради . Лабораторное оборудование (микроскопы, бинокулярные микроскопы, цифровой микроскоп, лупы, лабораторная посуда, простейший набор реактивов).	8	Тестирование (15 вопросов) по 2б за вопрос	30
Слетка как целостная живая система: История развития цитологии. Слеточная теория. Методы цитологии. Строение и функции слизистых. Типы слизистой организации.	Коллективная, групповая, индивидуальная Комбинированное занятие с элементами исследовательской деятельности, занятие- игра, викторина, конкурс. Занятие-наблюдение; занятие-исследование; лабораторные работы, опыты. Индивидуальные практические занятия.	Изобразительные (печатные таблицы). Словесные (учебники, практикумы, справочники, энциклопедии, определители, печатные рабочие тетради ТСО (компьютер, мультимедийный проектор, экран, магнитофон, телевизор). Лабораторное оборудование (микроскопы, бинокулярные микроскопы, цифровой микроскоп, лупы, лабораторная посуда,	18	Выполнение 8 лабораторных работ (10б за работу); постановка опыта 30б	80 30

		простейший набор реактивов). Портал Конкурсы рисунков и поделок – www.лучшее.рф. Библиотека видеоуроков: https://interneturok.ru/ Тема «Клетка как целостная живая система» Клеточная теория. «Основные положения клеточной теории»-статья: https://www.yaklass.ru/materiali?mode=cht&chtid=54 Тема «Клетка как целостная живая система» Общий план строения клетки. Таблица https://yandex.ru/images/search?			
Прокариоты: археи и бактерии : Структурная организация прокариот. Характеристика бактерий. Общая характеристика бактерий. Строение бактериальной клетки. Морфология бактерий. Разнообразие бактерий. Спорообразование и размножение бактерий. Практическое и хозяйственное значение. Микрофлора воздуха, воды, почвы. Бактерии – возбудители болезней человека. Профилактика и лечение бактериальных инфекций.	Коллективная, групповая, индивидуальная Комбинированное занятие с элементами исследовательской деятельности, занятие-игра, викторина, конкурс. Занятие-наблюдение; занятие-исследование; лабораторные работы, опыты. Индивидуальные практические занятия. Экскурсия. Ролевая игра	использование наглядных материалов (иллюстрации, таблицы, фотографии, плакаты, схемы); использование аудио- и видеоматериалов (учебные фильмы, аудиозаписи); демонстрация (опыта, моделей, приборов, образцов); Изобразительные (печатные таблицы). Словесные (учебники, практикумы, справочники, энциклопедии, определители, печатные рабочие тетради ТСО (компьютер, мультимедийный проектор, экран, магнитофон, телевизор). Лабораторное оборудование (микроскопы, биноклярные микроскопы, цифровой микроскоп, лупы, лабораторная посуда, простейший набор реактивов). <i>Изобразительные (печатные таблицы).</i> , лабораторная посуда, простейший набор реактивов). Портал методических разработок, видеоуроков, презентаций по биологии и экологии Инфоурок: https://iu.ru/ Библиотека видеоуроков: https://interneturok.ru/ Просмотр фильма BBC: Внутренняя Вселенная: Тайная жизнь клетки	20	Выполнение лабораторной работы . Постановка опыта Приготовление временных препаратов (по 2 баллов за 1 препарат, максимально 10 препаратов), работа с микроскопом (10б) Участие в дискуссии при обсуждении просмотренного фильма 20б	10 30 20 10 20

		Документальный фильм https://ok.ru/video/217937545879			
Внеклеточные формы жизни – вирусы: Знакомство в основы вирусологии. Открытие и специфичность вирусов. Вирусы – возбудители болезней человека.	Коллективная, групповая, индивидуальная Комбинированное занятие с элементами исследовательской деятельности, занятие-игра, викторина, конкурс. Занятие-наблюдение; занятие-исследование; лабораторные работы, опыты. Индивидуальные практические занятия.	использование наглядных материалов (иллюстрации, таблицы, фотографии, плакаты, схемы); использование аудио- и видеоматериалов (учебные фильмы, аудиозаписи); демонстрация (опыта, моделей, приборов, образцов); Портал методических разработок, видеоуроков, презентаций по биологии и экологии Инфоурок: https://iu.ru/ Интерактивные курсы по биологии "Адукар" : https://adukar.by/courses Библиотека видеоуроков: https://interneturok.ru/ Тема Внеклеточные формы жизни — вирусы. Статья и видеоматериалы «Неклеточные формы жизни. Вирусы и бактериофаги» https://interneturok.ru/lesson/biology/10-klass/bosnovy-citologii-b/nekletochnye-formy-zhizni-virusy-i-bakteriofagi	4	Приготовление временных препаратов (по 2 балла за 1 препарат, максимально 5 препаратов), работа с микроскопом (10б)	10 10
Исследовательская работа	занятие-исследование; лабораторные работы, опыты. Индивидуальные практические занятия	Словесные (учебники, практикумы, справочники, энциклопедии, определители, печатные рабочие тетради ТСО (компьютер, мультимедийный проектор, экран, магнитофон, телевизор). Лабораторное оборудование (микроскопы, биноклярные микроскопы, цифровой микроскоп, лупы, лабораторная посуда, простейший набор реактивов).	32	Выполнение исследовательской работы по индивидуальной или групповой теме (по 100 баллов каждому участнику)	100
ИТОГО баллов за модуль					400

8 класс

Второй модуль. Морфология и анатомия растений, разнообразие беспозвоночных животных: 98 часов (2 недели)

Анатомия и морфология растений: Зведение в анатомию растений. Основные понятия о тканях. Принципы классификации, происхождения, структуры и функции. Вегетативные органы растений: корень, побег, стебель и лист. Вегетативное размножение. Органы полового размножения растений. Цветок. Семя. Соцветия. Плоды. Опыление и плодотворение. Двойное плодотворение и его биологическая роль.	Комбинированные занятия Словесные (лекция, беседа, объяснение), экскурсия в природу Комбинированное занятие с элементами исследовательской деятельности, викторина, конкурс. Занятие-наблюдение; занятие-исследование; лабораторные работы, опыты. Индивидуальные практические занятия	использование наглядных материалов (иллюстрации, таблицы, фотографии, плакаты, схемы); использование аудио- и видеоматериалов (учебные фильмы, аудиозаписи); демонстрация (опыта, моделей, приборов, образцов); Изобразительные (печатные таблицы). Словесные (учебники, практикумы, справочники, энциклопедии, определители, печатные рабочие тетради ТСО (компьютер, мультимедийный проектор, экран, магнитофон, телевизор). Лабораторное оборудование (микроскопы, бинокулярные микроскопы, цифровой микроскоп, лупы, лабораторная посуда, простейший набор реактивов). Портал методических разработок, видеоуроков, презентаций по биологии и экологии Инфоурок: https://iu.ru/ Библиотека видеоуроков: https://interneturok.ru/ Тема «Основные понятия о тканях». Принципы классификации, происхождения, структуры и функции. Таблица и пояснения https://infourok.ru/didakticheskiy-material-po-teme-gistologiya-dlya-podgotovki-k-gia-klassi-2331118.html Тема «Вегетативные органы растений: корень, побег-стебель и лист». Таблица http://znaew.ru/index.php/opornye-skhemy-po-biologii/index.php/opornye-skhemy-po-biologii/profilnyj-klass/2066-vegetativnye-organy-rastenij Тема «Органы полового размножения растений» Органы полового размножения цветковых	20	Выполнение заданий на 6 лабораторных занятиях. За каждое 5 б; Контрольное описание вегетативных органов 10б; контрольное препарирование цветка и составление его формулы 20б; Контрольное определение типа плода 10	30 10 20 10
---	---	---	-----------	--	---

		растений: основные термины и понятия https://www.examen.ru/add/manual/school-subjects/natural-sciences/biology/slovar-biologicheskix-terminov/organyi-polovogo-razmnozheniya-czvetkovyix-rastenij-osnovnye-terminyi-i-ponyatiya/ Тема «Опыление и оплодотворение. Двойное оплодотворение и его биологическая роль» Авторская презентация Панкратова Ирина Викторовна «Эволюция полового размножения растений» Использование цифрового учебника: Дубенская Г.И., Воробейков Г.А. «Основы биологии растений». -Издание 2-е. Серия «Яркая жизнь на CD», СПб ; «Тесса», 2006			
Экология растений (аутэкология): Введение в экологию растений. Среды обитания и экологические факторы. Жизненно важные экологические факторы и приспособления растений. Экологическая устойчивость растений.	Коллективная, групповая, индивидуальная Комбинированное занятие с элементами исследовательской деятельности, занятие-игра, викторина, конкурс. Занятие-наблюдение; занятие-исследование; лабораторные работы, опыты. Индивидуальные практические занятия. Экскурсия.	Изобразительные (печатные таблицы). Словесные (учебники, практикумы, справочники, энциклопедии, определители, печатные рабочие тетради ТСО (компьютер, мультимедийный проектор, экран, магнитофон, телевизор). Лабораторное оборудование (микроскопы, биноклярные микроскопы, цифровой микроскоп, лупы, лабораторная посуда, простейший набор реактивов), использование наглядных материалов (иллюстрации, таблицы, фотографии, плакаты, схемы); использование аудио- и видеоматериалов (учебные филь-мы, аудиозаписи); демонстрация (опыта, моделей, приборов, образцов); посещение различных учреждений (музеев). Портал методических разработок, видеоуроков, презентаций по биологии и экологии Инфоурок: https://iu.ru/	16	Проведение опытов (5 б за опыт), выполнение заданий лабораторных работ 5 б за работу, подготовка и выступление с докладом 20б	15 10 20

		Библиотека видеоуроков: https://interneturok.ru/ Тема «Среда обитания и экологические факторы» Авторская презентация: Панкратова Ирина Викторовна «Основные понятия экологии. Экологические факторы» Тема «Жизненно важные экологические факторы и приспособления растений.» Авторская презентация : Панкратова Ирина Викторовна			
Многообразие беспозвоночных одноклеточные животные: Общая характеристика одноклеточных животных. Систематическое положение. Таксономия. Кругообороты. Споры. Адаптации. Инфузории	Коллективная, групповая, индивидуальная Комбинированное занятие с элементами исследовательской деятельности, занятие-игра, викторина, конкурс. Занятие-наблюдение; занятие-исследование; лабораторные работы, опыты. Индивидуальные практические занятия. Экскурсия.	Изобразительные (печатные таблицы). Словесные (учебники, практикумы, справочники, энциклопедии, определители, печатные рабочие тетради ТСО (компьютер, мультимедийный проектор, экран, магнитофон, телевизор). Лабораторное оборудование (микроскопы, биноклярные микроскопы, цифровой микроскоп, лупы, лабораторная посуда, простейший набор реактивов), использование наглядных материалов (иллюстрации, таблицы, фотографии, плакаты, схемы); использование аудио- и видеоматериалов (учебные фильмы, аудиозаписи); демонстрация (опыта, моделей, приборов, образцов); посещение различных учреждений (музеев). Портал методических разработок, видеоуроков, презентаций по биологии и экологии Инфоурок: https://iu.ru/ Библиотека видеоуроков: https://interneturok.ru/ Тема «Общая характеристика одноклеточных животных». Систематическое положение. Видеоматериалы «Общая характеристика и многообразие одноклеточных животных»https://yandex.ru/video/preview/?filmId=13149967638212879605&fro	14	Выполнение 6 лабораторных работ по 5 баллов	30

		m=tabbar&reqid=1624360963848824-546067554604599352073416-production-app-host-sas-video-yp-44&suggest_reqid=435190826160154806913940971806705&text= Тема «Саркодовые». Статья «Саркодовые - общая характеристика класса, строение, жизненный цикл Источник: https://nauka.club/biologiya/sarkodovye.html Тема «Жгутиконосцы» Статья «Жгутиконосцы» https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D0%B3%D1%83%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%E%D1%81%D1%86%D1%8B Тема «Споровики» Статья: Представители Класса Споровики, особенности их строения, жизненный цикл и значение для человека https://animals-world.ru/klass-sporoviki/ Тема «Инфузории» .Статья «Инфузория-туфелька: внешнее и внутреннее строение, питание, размножение, значение в природе и жизни человека» https://animals-world.ru/klassinfuzorii/			
Многообразие беспозвоночных: низшие многоклеточные Убки. Стрекающие	Коллективная, групповая, индивидуальная Комбинированное занятие с элементами исследовательской деятельности, Занятие-наблюдение; занятие-исследование; лабораторные работы, опыты. Индивидуальные практические занятия.	Изобразительные (печатные таблицы). Словесные (учебники, практикумы, справочники, энциклопедии, определители, печатные рабочие тетради ТСО (компьютер, мультимедийный проектор, экран, магнитофон, телевизор). Лабораторное оборудование (микроскопы, биноклярные микроскопы, цифровой микроскоп, лупы, лабораторная посуда, простейший набор реактивов), использование наглядных материалов (иллюстрации, таблицы, фотографии,	4	Выполнение 4 лабораторных работ 5б ; подготовка и выступление на семинаре 50б	20 50

		плакаты, схемы); использование аудио- и видеоматериалов (учебные фильмы, аудиозаписи); демонстрация (опыта, моделей, приборов, образцов); посещение различных учреждений (музеев).			
Многообразие беспозвоночных: высшие многоклеточные Плоские черви. Круглые черви. Золосатики. Соловратки. Сольчатые черви. Моллюски. Иленистоногие Жабродышащие, (елицеровые). Иленистоногие Трахейнодышащие) Иглокожие	Коллективная, групповая, индивидуальная Комбинированное занятие с элементами исследовательской деятельности, Занятие-наблюдение; занятие-исследование; лабораторные работы, опыты. Индивидуальные практические занятия. Экскурсия в природу.	Изобразительные (печатные таблицы). Словесные (учебники, практикумы, справочники, энциклопедии, определители, печатные рабочие тетради ТСО (компьютер, мультимедийный проектор, экран, магнитофон, телевизор). Лабораторное оборудование (микроскопы, биноклярные микроскопы, цифровой микроскоп, лупы, лабораторная посуда, простейший набор реактивов), использование наглядных материалов (иллюстрации, таблицы, фотографии, плакаты, схемы); использование аудио- и видеоматериалов (учебные фильмы, аудиозаписи); демонстрация (опыта моделей, приборов, образцов);	16	Выполнение 13 лабораторных работ по 5б за работу; выполнение задания 20 б	65 20
Исследовательская работа	занятие-исследование; лабораторные работы, опыты. Индивидуальные практические занятия	Словесные (учебники, практикумы, справочники, энциклопедии, определители, печатные рабочие тетради ТСО (компьютер, мультимедийный проектор, экран, магнитофон, телевизор). Лабораторное оборудование (микроскопы, биноклярные микроскопы, цифровой микроскоп, лупы, лабораторная посуда, простейший набор реактивов).	32	Выполнение исследовательской работы по индивидуальной или групповой теме (по 100 баллов каждому участнику)	100
ИТОГО баллов за модуль					400

9 класс
Первый модуль «Разнообразие растений и грибов»
98 часов (2 недели)

Зводно-диагностическое занятие	Комбинированные занятия Словесные (Рассказ, беседа, объяснение), диагностические (анкетирование,	Листы А4, тетради, бланки с вопросами (анкеты)	4 часа	Тестирование (15 вопросов по 2 б)	30
---------------------------------------	--	--	--------	-----------------------------------	----

	наблюдение)				
Систематика растительного мира: низшие растения Водоросли	Коллективная, групповая, индивидуальная с элементами исследовательской деятельности, Занятие-наблюдение; занятие-исследование; лабораторные работы, опыты. Индивидуальные практические занятия. Экскурсия в природу.	Натуральные (гербарии, микропрепараты). Изобразительные (печатные таблицы). Словесные (учебники, практикумы, справочники, энциклопедии, определители, печатные рабочие тетради). ТСО (компьютер, мультимедийный проектор, экран, магнитофон, телевизор). Лабораторное оборудование (микроскопы, биноклярные микроскопы, цифровой микроскоп, лупы, лабораторная посуда, простейший набор реактивов) Портал методических разработок, видеоуроков, презентаций по биологии и экологии Инфоурок: https://iu.ru/ Библиотека видеоуроков: https://interneturok.ru/ Тема «Водоросли». Авторские презентации: <i>Панкратова Ирина Викторовна</i> «Современная классификация водорослей»; «Разнообразие водорослей»; Видеофильм «Водоросли» https://www.youtube.com/watch?v=65HQ54hR908	16	Выполнение лабораторных работ по 5 б, работа на экскурсии	15 20
Систематика растительного мира: высшие растения Выход растений на ушу. Классификация высших растений. Моховидные. Плауновидные. Спапоритниковидные Голосеменные. Покрытосеменные, или Цветковые растения.	Коллективная, групповая, индивидуальная с элементами исследовательской деятельности, Занятие-наблюдение; занятие-исследование; лабораторные работы, опыты. Индивидуальные практические занятия. Экскурсия в природу.	Использование наглядных материалов (иллюстрации, таблицы, фотографии, плакаты, схемы); использование аудио- и видеоматериалов (учебные фильмы, аудиозаписи); демонстрация (опыта, моделей, приборов, образцов); посещение различных учреждений (музеев). Натуральные (гербарии, микропрепараты). Изобразительные (печатные таблицы). Словесные (учебники, практикумы, справочники, энциклопедии, определители, печатные рабочие тетради). ТСО (компьютер, мультимедийный проектор, экран, магнитофон,	30	Выполнение 4-х лабораторных работ(по 5 б);выполнение 2-х контрольных определений (по 10 б);работа на экскурсии (3 экс по 10б)	20 20 30

		телевизор). Лабораторное оборудование (микроскопы, бинокулярные микроскопы, цифровой микроскоп, лупы, лабораторная посуда, простейший набор реактивов) Портал методических разработок, видеоуроков, презентаций по биологии и экологии Инфоурок: https://iu.ru/ Библиотека видеоуроков: https://interneturok.ru/ Тема «Выход растений на сушу» авторская презентация :Панкратова Ирина Викторовна «Выход растений на сушу»; Использование цифрового учебника: Дубенская Г.И., Воробейков Г.А. «Основы биологии растений».-Издание 2-е.Серия «Яркая жизнь на CD», СПб ; «Тесса»,2006 Тема «Моховидные. Плауновидные, Хвощевидные. Папоротниковидные» Фотоматериалы: https://yandex.ru/images/search?text=%D0%BC%D1%85%D0%B8%20%D1%84%D0%BE%D1%82%D0%BE%20%D0%B8%20%D0%BD%D0%B0%D0%B7%D0%B2%D0%B0%D0%BD			
Биоразнообразие грибов Низшие и высшие грибы. Лишайниковые грибы (лишайники)	Коллективная, групповая, индивидуальная с элементами исследовательской деятельности, Занятие-наблюдение; занятие-исследование; лабораторные работы, опыты. Индивидуальные практические занятия. Экскурсия в природу.	Натуральные (гербарии, микропрепараты). Изобразительные (печатные таблицы). Словесные (учебники, практикумы, справочники, энциклопедии, определители, печатные рабочие тетради). ТСО (компьютер, мультимедийный проектор, экран, магнитофон, телевизор). Лабораторное оборудование (микроскопы, бинокулярные микроскопы, цифровой микроскоп, лупы, лабораторная посуда, простейший набор реактивов) Портал методических разработок, видеоуроков, презентаций по биологии и	14	Выполнение 3-х лабораторных работ (по 5 б); представление презентации (80 б), участие в дидактической игре 70б	15 80 70

		экологии Инфоурок: https://iu.ru/Тема «Лишайники» Авторская презентация : Панкратова Ирина Викторовна «Лишайники»; фотоматериалы: https://yandex.ru/images/search?text=%D0%BB%D0%B8%D1%88%D0%B0%D0%B9%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B8%20%D1%84%D0%BE%D1%82%D0%BE&stype=image&lr=2&source=wiz			
Исследовательская работа	занятие-исследование; лабораторные работы, опыты. Индивидуальные практические занятия	Словесные (учебники, практикумы, справочники, энциклопедии, определители, печатные рабочие тетради ТСО (компьютер, мультимедийный проектор, экран, магнитофон, телевизор). Лабораторное оборудование (микроскопы, биноклярные микроскопы, цифровой микроскоп, лупы, лабораторная посуда, простейший набор реактивов).	34	Выполнение исследовательской работы по индивидуальной или групповой теме (по 100 баллов каждому участнику)	100
Итого баллов за модуль					400

асс
рой модуль «Разнообразие позвоночных животных. Человек и его здоровье»
часов (2 недели)

Многообразие позвоночных: Хордовые. Место хордовых в системе органического мира. Жёсткочерепные. Трехлопастнохордовые, или Оболочники. Позвоночные. Жёсткочелюстные. Круглоротые. Челюстноротые. Рыбы. Четвероногие. Земноводные, или Амфибии. Пресмыкающиеся, или Рептилии. Птицы. Млекопитающие.	Коллективная, групповая, индивидуальная с элементами исследовательской деятельности, Занятие-наблюдение; занятие-исследование; лабораторные работы, опыты. Индивидуальные практические занятия. Экскурсия в природу.	Использование наглядных материалов (иллюстрации, таблицы, фотографии, плакаты, схемы); использование аудио- и видеоматериалов (учебные фильмы, аудиозаписи); демонстрация (опыта, моделей, приборов, образцов); посещение различных учреждений (музеев). ТСО (компьютер, мультимедийный проектор, экран, магнитофон, телевизор). Лабораторное оборудование (микроскопы, биноклярные микроскопы, цифровой микроскоп, лупы, лабораторная посуда, простейший набор реактивов)Портал методических разработок, видеоуроков, презентаций по биологии и экологии Инфоурок: https://iu.ru/ Библиотека видеоуроков:	24	Выполнение лабораторных работ (по 5б). Работа на экскурсии(10б).Тестирование (15 вопросов по 2б)	65 10 30
---	---	--	----	---	-------------------------

		https://interneturok.ru/ Тема «Тип Хордовые». Статья «Хордовые» https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%BE%D1%80%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5 Фотоматериалы к теме «Хордовые» https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%BE%D1%80%D0%B4%D0%B Тема «Подтип Бесчерепные. Статья «Бесчерепные» https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B5%D1%81%D1%87%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BF%D0%BD%D1%8B%D0%B5 Фотоматериалы к теме «Бесчерепные» https://yandex.ru/images/search?text=%D0%BF%D0%BE%D0%B4%D1%82%D0%B8%D0%BF%20%D0%B1%D0%B5%D1%81%D1%87%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BF%D0%BD%D1%8B%D0%B5%20%D0%BF%D1%80%D0%B5%D0%B4%D1%81%D%1%82%D0%B0%D0%B2%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%B8&stype=image&lr=2&source=wiz Тема «Подтип Позвоночные» Статья «Позвоночные» https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%B7%D0%B2%D0%BE%D0%BD%D0%B Тема «Подтип Бесчерепные. Статья «Бесчерепные» https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B5%D1%81%D1%87%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BF%D0%BD%D1%8B%D0%B5 Фотоматериалы к теме «Бесчерепные» https://yandex.ru/images/search?text=%D0%BF%D0%BE%D0%B4%D1%82%D0%B8%D0%BF%20%D0%B1%D0%B5%D1%81%D1%87%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BF%D0%BD%D1%8B%D0%B5%20%D0%BF%D1%80%D0%B5%D0%B4%D1%81%D%1%82%D0%B0%D0%B2%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%B8&stype=image&lr=2&source=wiz		
--	--	--	--	--

		D1%81%D1%82%D0%B0%D0%B2%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%B8&stypе=іmage&lr=2&source=wіz Тема «Подтип Позвоночные» Статья «Позвоночные» https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%B7%D0%B2%D0%BE%D0%BD%D0%B Фотоматериалы по теме «Позвоночные» https://yandex.ru/images/search?text=%D0%BF%D0%BE%D0%B4%D1%82%D0%B8%D0%BF%D0%20%D0%BF%D0%BE%D0%B7%D0%B2%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D1%87%D0%BD%D1%8B%D0%B5%20%D0%BF%D1%80%D0%B5%D0%B4%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%B2%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%B8&stypе=іmage&lr=2&source=wіz Тема «Класс Птицы». Статья Птицы https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%82%D0%B8%D1%86%D1%8B Аудиэнциклопедия «Певчие птицы» Диск CD; Голоса птиц России. звуковой справочник-определитель. Диск CD. Тема Млекопитающие. Статья Млекопитающие https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D0%BE%D0%BF%D0%B8%D1%82%D0%B0%D1%8E%D1%89%D0%B8%D0%B5 Фотоматериалы к теме Млекопитающие https://yandex.ru/images/search?text=%D0%BC%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D0%BE%D0%BF%D0%B8%D1%82%D0%B0%D1%8E%D1%89%D0%B8%D0%B5&stypе=іmage&lr=2&source=wіz			
Человек, его здоровье и гигиена: Анатомия – наука о формах и строении тела человека. Краткий исторический очерк развития анатомии. Положение человека в системе животного мира. Ткани. Опорно-двигательный аппарат: скелет.	Коллективная, групповая, индивидуальная Комбинированное занятие с элементами исследовательской деятельности, занятие-игра, Занятие-наблюдение; занятие-исследование; лабораторные работы, опыты. Индивидуальные практические занятия.	Изобразительные (печатные таблицы). Словесные (учебники, практикумы, справочники, энциклопедии, определители, печатные рабочие тетради). ТСО (компьютер, мультимедийный проектор, экран, интерактивный анатомический стол «Пирогов»). Лабораторное оборудование (микроскопы, бинокулярные микроскопы, цифровой	34	Выполнение 6 лабораторных работ (по 5 б) выполнение 4 опытов (по 5 б);участие в игре (по 10 б) ;тестирование 3 теста по 15 вопросов 2б каждый вопрос)	30 20 20 90

Опорно-двигательный аппарат: мышцы. Внутренние органы. Пищеварительная система. Дыхательная система. Мочеполовой аппарат. Общий обзор мочевых органов. Эндокринная система. Кровеносная система. Сердце. Сосуды большого и малого кругов кровообращения. Лимфатическая система. Нервная система. Центральная нервная система: спинной мозг. Центральная нервная система: головной мозг. Периферическая нервная система. Вегетативная (автономная) нервная система. Органы чувств. Общие закономерности структурной организации анализаторов. Покровы тела. Кожа		микроскоп, лупы,). Портал методических разработок, видеоуроков, презентаций по биологии и экологии Инфоурок: https://iu.ru/Интерактивные курсы по биологии "Адукар" : https://adukar.by/courses Тема : Положение человека в системе животного мира. Организм и среда. Уровни организации организма как целостной биологической системы. К теме: Компьютерный курс «Экология». Раздел «Человек и особенности развития человеческих популяций.» Компакт-диск. Тема Ткани. Общая характеристика и классификация тканей. Таблица "Группа тканей организма человека" https://nsportal.ru/shkola/biologiya/library/2016/06/18/tablitsa-gruppa-tkaney-organizma-cheloveka Тема «Опорно-двигательный аппарат». Скелет. Мышцы Статья Опорно-двигательная система https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BF%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B%D0%B4%D0%B2%D0%B8%D0%B3%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0 Тема «Внутренние органы». Пищеварительная система. Схема расположения органов пищеварительной системы. и https://ppt-online.org/324577 Тема «Кровеносная система» Статья «Сердечно-сосудистая система» https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B5%D1%80%D0%B4%D0%B5%D1%87%D0%BD%D0%BE-%D1%81%D0%BE%D1%81%D1%83%D0%B4%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0 Схема кровеносной			
--	--	---	--	--	--

		системы человека https://www.pinterest.ru/pin/767019380257537519/ Тема «Нервная система». Статья «Нервная система человека» https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%B6%D0%B0 Фотоматериалы к теме «Покровы тела. Кожа.» https://yandex.ru/images/search?text=%D0%BF%D0%BE%D0%BA%D1%80%D0%BE%D0%B2%D1%8B%20%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%B0%20%D0%BA%D0%BE%D0%B6%D0%B0%20%D0%BD%D0%B0%D1%80%D1%83%D0%B6%D0%BD%D1%8B%D0%B9%20%D0%BF%D0%BE%D0%BA%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BD%D1%8B%D0%B9%20%D0%BE%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD&stype=image&lr=2&source=wiz			
Экология кивотных: Экология организмов (аутэкология): Адаптация кивотных к водному образу жизни. Атмосфера и ее влияние на кивотных. Приспособленность кивотных к жизни в ючве. Влияние температуры на кизненные процессы кивотных. Общие принципы адаптации на уровне кивотного организма.	Комбинированное занятие с элементами исследовательской деятельности, Занятие-наблюдение; занятие-исследование; лабораторные работы, опыты. Индивидуальные практические занятия.	Использование наглядных материалов (иллюстрации, таблицы, фотографии, плакаты, схемы); использование аудио- и видеоматериалов (учебные фильмы, аудиозаписи); демонстрация (опыта, моделей, приборов, образцов); посещение различных учреждений (музеев). ТСО (компьютер, мультимедийный проектор, экран, магнитофон, телевизор). Лабораторное оборудование (микроскопы, бинокулярные микроскопы, цифровой микроскоп, лупы, лабораторная посуда, простейший набор реактивов) Портал методических разработок, видеоуроков, презентаций по биологии и экологии Инфоурок: https://iu.ru/	10	Выполнение 7 лабораторных работ (по 5 б)	35

		Библиотека видеоуроков: https://interneturok.ru/Тема «Экология популяций» Статья «Понятие о популяции в экологии. Общая экология» https://bio.wikireading.ru/11740 Тема «Экология сообществ» лекция «Экология сообществ и экосистем» https://pandia.ru/text/78/046/86305.php			
Исследовательская работа	занятие-исследование; лабораторные работы, опыты. Индивидуальные практические занятия	Словесные (учебники, практикумы, справочники, энциклопедии, определители, печатные рабочие тетради ТСО (компьютер, мультимедийный проектор, экран, магнитофон, телевизор). Лабораторное оборудование (микроскопы, биноклярные микроскопы, цифровой микроскоп, лупы, лабораторная посуда, простейший набор реактивов).	32	Выполнение исследовательской работы по индивидуальной или групповой теме (по 100 баллов каждому участнику)	100
ИТОГО баллов за модуль					400

Требования к условиям организации образовательного процесса

Живые цветковые (дикорастущие или комнатные) растения и споровые растения (мхи); семена кресс салата, микропрепараты по анатомии и морфологии растений, зоологии беспозвоночных, цитологии, гистологии и анатомии человека; макропрепараты; интерактивный анатомический стол «Пирогов» муляжи по зоологии, ботанике; таблицы (печатные и рельефные по всем разделам биологии).

Технические средства: компьютер, проектор + экран; CD-диски («Биология в опытах», «Уроки биологии Кирилла и Мефодия 6, 7, 8, 9, 10, 11 классы», и др.); кино- и видеофильмы о природе. Фильмы ВВС «Эволюция жизни», «Невидимая жизнь растений», «Империя чужих. Насекомые», «Жизнь в микромире», «Микрокосмос».

Лабораторное оборудование и реактивы: спецодежда-халаты, перчатки, защитные очки, микроскопы: биноклярные микроскопы; цифровой микроскоп с трикуляром для подключения фотокамеры; приборы: холодильник, рН метр, центрифуги, микротом с подключением морозильного столика, спектофотометр, лабораторные весы, мешалки, титровальные установки, люксметр, психрометры, высотомер цифровой, лабораторная посуда (пробирки, штативы, шпатели, колбы: мерные, термостойкие, стаканы: одноразовые, стеклянные мерные, термостойкие; воронки, мензурки, чашки Петри, пипетки, спиртовки, предметные и покровные стекла, фильтровальная бумага, пинцеты, препаровальные иглы и др.); водяные бани, сушильный шкаф, вытяжной шкаф, термостат, термометры, сосуды Дьюара, дистиллятор

Реактивы (простейший набор реактивов: соли: AgNO_3 , NaCl , NaNO_3 , NH_4Cl , $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, медный купорос; кислоты: соляная, серная, азотная, щелочь NaOH , раствор йода). набор реактивов для

окраски мазков по Граму:генциан виолет,нейтральный красный,р-р люголя,уксусная кислота ледяная; глицерин,сафранин

Литература: учебники, учебные пособия, практикумы, атласы (15), определители (15), словари, печатные рабочие тетради (15);

В данном разделе должны быть описаны все ресурсы, включая книги, фильмы, учебники и учебно-методические пособия, раздаточные материалы различного порядка, которые обязательно нужны для реализации программы. Указано число единиц каждого ресурса.

Разрабатываемая программа в части практической деятельности детей должна реализовываться в соответствующей образовательной среде и при наличии удовлетворяющей всем минимальным требованиям материально-технической базы.

В программе должна быть представлена концепция указанной образовательной среды, включающая в себя:

- описание технических требований к оборудованию учебной аудитории;
- описание приборно-лабораторной базы и оборудования;
- описание учебного пространства, в том числе примерный дизайн помещения;
- описание и примерный расчет потребления расходных материалов для реализации программы/модулей (в смену).

Целесообразно составить таблицу с указанием общей занятости аудиторий различного типа.

Оценка реализации программы и образовательные результаты программы

Предлагается модель оценивания ученика с использованием накопительной системы, при которой каждый ученик за **программу** может набрать максимально – 400 баллов.

Приводятся критерии оценивания отдельных видов работ.

Содержательный модуль	Оценка в баллах
8 класс. 1 модуль : Прокариоты, эукариоты, вирусы	
Приготовление временных препаратов	0 -20 (по 2 балла за препарат)
Умение работать с микроскопом	0-10
Лабораторные работы	0-80 (по 10 баллов за работу)
Постановка и проведение опыта	0-30
Тестирование	0-30 (по 2 балла за вопрос)
Участие в дискуссии	0-20
Подготовка презентации	0-80
Выполнение исследовательской работы,проекта	0-50
Защита исследовательской работы,проекта	0-50
Работа в составе команды	0-30
Итого за программу	0-400
8 класс 2-й модуль :Морфология и анатомия растений, разнообразие беспозвоночных животных	
Лабораторные работы	0-80
Постановка и проведение опыта	0 - 30
Тестирование	0- 30
Участие в дискуссии	0 - 20
Подготовка презентации	0- 80
Выполнение исследовательской работы,проекта	0 - 50
Защита исследовательской работы,проекта	0 -50
Работа на экскурсии	0 - 20
Приготовление временных препаратов	0- 20
Работа в составе команды и по индивидуальному	0 - 20

плану	
Итого за программу	0-400
9 класс. 1 модуль : Разнообразие высших растений и грибов	
Лабораторные работы	0-40
Постановка и проведение опыта	0 -30
Тестирование	0- 30
Участие в дискуссии	0 -20
Выполнение исследовательской работы,проекта	0 -50
Защита исследовательской работы,проекта	0 -50
Подготовка презентации	0- 80
Участие в дидактической игре	0- 70
Работа на экскурсии	0 -10
Приготовление временных препаратов	0- 10
Работа в составе команды и по индивидуальному плану	0 - 10
Итого за программу	0-400
9 класс. 2 модуль : Разнообразие позвоночных животных.Человек и его здоровье	
Лабораторные работы	0-40
Постановка и проведение опыта	0 -30
Тестирование	0- 30
Участие в дискуссии	0 -20
Выполнение исследовательской работы,проекта	0 -50
Защита исследовательской работы,проекта	0 -50
Работа на экскурсии	0 -10
Приготовление временных препаратов	0- 10
Подготовка презентации	0- 80
Участие в дидактической игре	0-70
Работа в составе команды и по индивидуальному плану	0 - 10
Итого за программу	0-400

По окончании программы выпускник получает

Сертификат 1 степени, если набрал 320 – 400 баллов,

Сертификат 2 степени, если набрал 220 – 319 баллов,

Сертификат 3 степени, если набрал 160 – 219 баллов

Если обучающийся набрал за программу менее 160 баллов, ему сертификат не выдается.

Требования к кадровому обеспечению

Программа реализуется преподавателями высших учебных заведений и учителями, имеющими высшую квалификационную категорию. До проведения практических занятий (семинары, лабораторные работы) также допускаются аспиранты, проявившие несомненную склонность к педагогической деятельности. Подготовка и сопровождение лабораторных работ производится учебно-вспомогательным персоналом, имеющим высшее или среднее специальное химическое образование.

Дидактические материалы к программе.

Беспозвоночные. Одноклеточные животные: культуры Амебы протей, водных и почвенных раковинных амеб, эвглены, инфузории-туфельки; Стрекающие (Гидра обыкновенная); Плоские черви (Планарии); Круглые черви (почвенные черви – рабдитис; фитопаразиты – стеблевые, корневые); Кольчатые черви (Дождевой червь, пиявки); Моллюски (Беззубка, Перловица, Ахатина, Прудовики, Катушки, Слизень полевой и др.); Ракообразные

(циклопа, дафнии, мокрица); Насекомые (Жук-плавунец, Плавунчики и их личинки, личинки стрекоз, клопы (гладыш, скорпион и др.). Возможно также содержание личинок или куколок бабочек – вредителей сельскохозяйственных культур.

Позвоночные

Акватеррариум Земноводные (тритон обыкновенный, аксолотль, травяная лягушка и др.). При специализации кабинета, возможно содержание и других животных (черепах, ужей, хомяков, кроликов, попугаев, канареек и др.).

Аквариум Рыбы (гуппи, меченосцы и др.)

Растения

Кактусы (зигокактусы, эпифиллюмы), рипсалисы и др., молочайные (молочай яркий, безлистный, другие формы); монстера привлекательная, лаковая, агава, алоэ древовидное, аммарилис, аспарагусы (перистый, Шпренгера), бальзамин, бегонии, бриофиллум, дегремона, гемантус, гойя мясистая, колеус, герань, сансевиера, семполия, традисканция (разные формы), хлорофитум, циперус;

Цветковые аквариумные растения (валлиснерия спиральная, кабомба каролинская, пистия, пузырчатка, ряска, элодея канадская); Аквариумные споровые (риччия плавающая, фонтиналис или водяной мох, маргаритка четырехлистная, сальвиния плавающая, хара и др.).

Микропрепараты

По анатомии и морфологии растений:

- «Бактериальная клетка»;
- «Лист камелии»;
- «Хвоя сосны»;
- «Корневой чехлик и корневые волоски»;
- «Эпидермис листа герани»;
- «Стебель кукурузы (продольный срез)»;
- «Стебель ели (продольный срез)»;
- «Стебель ели (поперечный срез)»;
- «Стебель березы (продольный срез)»;
- «Стебель березы (поперечный срез)»;
- «Корневище ландыша (поперечный разрез)»;
- «Кариокинез в корешке лука»;
- «Стебель кирказона»;
- «Стебель тыквы (поперечный разрез)»;
- «Сосудистые элементы в продольном разрезе стебля подсолнечника»;
- «Корневище орляка»;
- «Корень ириса»;
- «Корень тыквы»;
- «Стебель купены (продольный срез)»;
- «Пыльник»;
- «Спирогира»;
- «Лиственница»;
- «Ветка сосны (поперечный разрез)»;
- «Воздушный корень орхидных»;
- «Ветка липы (поперечный разрез)»;
- «Плесень Мукор».

По зоологии беспозвоночных:

- «Эвглена зеленая»;
- «Инфузория туфелька»;
- «Малярийный плазмодий»;
- «Кокцидии кролика»;
- «Фораминиферы»;

- «Грегарины»
- «Опалины»
- «Греческая губка»;
- «Гидра»;
- «Обелия»;
- «Планария»;
- «Печеночный сосальщик»;
- «Поперечный срез печеночного сосальщика (фрагменты)»;
- «Ланцетовидная двуустка»;
- «Финна свиного солитера»;
- «Сколекс, шейка, неполовозрелые и гермафродитные членики»;
- «Зрелый членик свиного солитера»;
- «Зрелый членик лентеца широкого»;
- «Зрелый членик бычьего солитера»;
- «Гермафродитный членик (незрелый)»;
- «Срез аскариды»;
- «Смесь яиц гельминтов»;
- «Нерис (трохофора)»;
- «Срез дождевого червя»;
- «Циклоп»;
- «Дафния»;
- «Дрозофила-норма»;
- «Дрозофила-взрослая»;
- «Дрозофила-мутация»;
- «Ротовой аппарат грызущего типа»;
- «Ротовой аппарат комара»;
- «Конечность пчелы».

По цитологии, гистологии и анатомии человека:

- «Животная клетка»;
- «Печень аксолотля»;
- «Митохондрии в эпителиальных клетках кишечника аскариды»;
- «Аппарат Гольджи в нервных клетках спинального ганглия котенка»;
- «Центросомы в яйцеклетке лошадиной аскариды»;
- «Желточные включения в бластомерах амфибии»;
- «Жировые включения в клетках печени аксолотля»;
- «Включения гликогена в печени аксолотля»;
- «Пигментные клетки кожи головастика»;
- «Сперматозоиды морской свинки»;
- «Яичник млекопитающего»;
- «Мезотелий сальника кролика»;
- «Низкий эпителий почки кролика»;
- «Мерцательный эпителий кишечника беззубки»;
- «Переходный эпителий мочевого пузыря»
- «Эпителий роговицы глаза»;
- «Многослойный полиморфный ороговевающий эпителий»;
- «Железистый эпителий»;
- «Плотная волокнистая соединительная ткань»;
- «Рыхлая соединительная ткань»;
- «Гиалиновый хрящ ребра кролика»;
- «Эластический хрящ»;
- «Волокнистый хрящ»;

- «Костная ткань»
- «Кровь лягушки»;
- «Кровь человека»;
- «Гладкая мышечная ткань»;
- «Поперечно-полосатая мышечная ткань»;
- «Сердечная мышечная ткань»;
- «Нейроны и нейроглия. Спинной мозг собаки»;
- «Тигроидная субстанция Нисля»;
- «Мякотные волокна»;
- «Безмякотные (миелиновые) волокна»;
- «Поперечный срез нерва».

4) Макропрепараты:

- «Внутреннее строение ланцетника»;
- «Внутреннее строение курицы»;
- «Внутреннее строение рыбы»;
- «Внутреннее строение крысы»;
- «Вскрытая аскарида»;
- «Печеночный сосальщик»;
- «Паразитические черви».

5) Коллекции:

- «Насекомые – вредители леса, огорода, поля, сада»;
- «Виды защитных окрасок»;
- «Жизненные формы растений»;
- «Жизненные формы животных»;
- «Коллекция отрядов насекомых»;
- «Коллекция бабочек».

Муляжи:

По Анатомии человека: скелет, торс человека с внутренними органами, отдельные кости, череп; мышечные барельефы, внутренние органы: сердце, печень, желудок, легкие, кишечник, почки; глаз; ухо; гортань и др.;

По Зоологии: скелеты млекопитающего, птиц, рептилий, амфибий, рыб и др.;

По Ботанике: цветок, пестик, тычинка, плоды и др.

Таблицы (печатные и рельефные по всем разделам биологии: «Ботаника», «Зоология», «Анатомия и физиология человека», «Общая биология», «Экология».).

Гербарии:

- Гербарий «Культурные растения»;
- Гербарий «Лекарственные растения»;
- Гербарий «Основные группы растений. Грибы. Лишайники»;
- Гербарий «Сельскохозяйственные растения»;
- Гербарий фотографический «Основные группы растений»;
- Гербарий «Растительные сообщества. Лес»;
- Гербарий «Сельскохозяйственные растения»;
- Гербарий «Деревья и кустарники»;
- Гербарий «Дикорастущие растения»;
- Гербарий «Жизненные формы цветковых растений»;
- Гербарий «Морфология растений»;
- Гербарий «Систематика растений. Высшие споровые и семенные»;
- Гербарий «Систематика растений. Семейство Бобовые. Злаки»;
- Гербарий «Систематика растений. Семейство Пасленовые. Крестоцветные. Сложноцветные»;
- Гербарий «Систематика растений. Семейство Розоцветные»;
- Гербарий «Водоросли. Грибы. Лишайники».

Технические средства:

- Компьютер;
- Проектор + экран;
- CD-диски («Биология в опытах», «Уроки биологии Кирилла и Мефодия 8, 9, 10, 11 классы», и др.).
- Кино- и видеофильмы о природе.

10) Лабораторное оборудование и реактивы:

- Микроскопы;
- Бинокулярные микроскопы;
- Цифровой микроскоп;
- Интерактивный анатомический стол «Пирогов»
- Лабораторная посуда (пробирки, колбы, стаканы, воронки, мензурки, чашки Петри, пипетки, спиртовки, предметные и покровные стекла, фильтровальная бумага и др.)
- Реактивы (простейший набор реактивов: соли AgNO_3 , NaCl , NaNO_3 , NH_4Cl , $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, медный купорос ; кислоты: соляная, серная, азотная, щелочь NaOH , раствор йода). ;набор реактивов для окраски мазков по Граму:генциан виолет,нейтральный красный,р-р люголя,уксусная кислота ледяная; глицерин,сафранин).

Электронные ресурсы программы.

Интернет источники

1. mon.gov.ru - Сайт Министерства образования и науки РФ
2. www.ed.gov.ru - Сайт Федерального агентства по образованию (Рособразование)
3. obrnadzor.gov.ru - Федеральная служба по надзору в сфере образования
4. www.int-edu.ru/object.php?m1=747@m2=2@id=1224- ЛабДиск ГЛОМИР.
Естественнонаучная лаборатория
5. www.km-school.ru/r1/media/a1.asp#zak2, - Энциклопедии/КМ-школа(электронный ресурс).
6. <http://www.ucheba.com> - Образовательный портал. Информационный ресурс
7. <http://k-uroku.ru> - Сайт для помощи учителям и обмена опытом, материалы по всем предметам
8. <http://www.gnpbu.ru> - Сайт научной педагогической библиотеки им. К. Д. Ушинского
9. <http://www.zavuch.info> -Методическая библиотека и учительская газета онлайн
10. www.edu.ru -Федеральный портал "Российское образование"
11. www.ege.edu.ru - Официальный информационный портал Единого государственного экзамена
12. www.rustest.ru - Федеральное государственное учреждение "Федеральный центр тестирования"
13. www.it-n.ru - Портал "Сеть творческих учителей" Создан для того, чтобы дать возможность учителям общаться и обмениваться информацией и материалами по использованию ИКТ в образовании
14. www.uroki.net/ - Более 1000 конспектов тематического, поурочного, календарного планирования, сценариев школьных праздников- Нового года, выпускного, классных часов, открытых уроков
15. pedsovet.org -Сайт, посвященный школьному образованию. Новости, секции, консультации, медиатеки, форумы.
16. www.debryansk.ru - Сайт информационно-методического характера. Интернет-ресурс для средней школы
17. www.ug.ru - "Учительская газета" онлайн
18. school-collection.edu.ru - Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов
19. www.nachalka.com - Подробные наглядные материалы по учебным дисциплинам в начальной школе для учителей, учеников и их родителей
20. <http://www.school.edu.ru> -Российский общеобразовательный портал

21. <http://www.rst.ru> - Российская государственная библиотека
22. <http://nmc.nevarono.spb.ru> - ИМЦ Невского района является городской опытно-экспериментальной площадкой по теме «Формирование инновационной культуры как условие профессиональной деятельности учителя», подробную информацию о деятельности ИМЦ в статусе городской инновационной площадки можно получить
23. <http://eco-bio.spb.ru>
24. bio@mail.anichkov.ru - Сайт Эколого-биологического центра «Крестовский остров»
25. <http://naturewatchbaltic.edublogs.org> - Сайт просветительской программы «Исследователи природы Балтики», мы официально зарегистрированы как участники программы.
26. <http://www.spbzoo.ru/> - Сайт Ленинградского зоопарка, где мы проводим экскурсии и участвуем в конкурсах
27. <http://www.planeta-neptun.ru/ocean/> - Сайт Океанариума для контактов по организации занятий, экскурсий
28. <http://www.botsad.spb.com/> - Сайт Ботанического сада Петра Великого для контактов по организации экскурсий и обучающих программ
29. <http://www.zin.ru/museum/> - Сайт Зоологического музея РАН
30. <http://www.binran.ru/botmus/> - сайт Ботанического музея БИН РАН
31. <http://katalog.iot.ru/?cat=25> - Образовательные ресурсы сети интернет

Описание системы взаимодействия с партнерами

- Зоологический институт РАН;
- Ботанический институт РАН.
- Институт цитологии РАН;
- Музей антропологии и этнографии им. Петра Великого РАН;
- Российский государственный педагогический университет им. А.И.Герцена (факультет биологии);
- Санкт-Петербургский государственный университет (факультет биологии)

Описание моделей постпрограммного сопровождения

Выпускники программы «Живые системы в природе и лаборатории» могут со своими проектами и исследовательскими работами участвовать в региональных, межрегиональных и всероссийских конкурсах естественнонаучной направленности:

- Региональный этап Всероссийского конкурса научно-исследовательских работ им. Д.И.Менделеева – научно-практическая конференция «Практика – критерий истины»,
- Российская научно-социальная программа для молодежи и школьников «Шаг в будущее», Региональный конкурс юношеских исследовательских работ им. В.И. Вернадского,
- Всероссийский детский конкурс научно-исследовательских и творческих работ «Первые шаги в науке» и др.

Экспертные заключения и рекомендации по использованию программы в системе российского образования

Экспертное заключение

на дополнительную общеобразовательную программу

«Живые системы в природе и лаборатории», 98 ч.

(естественно-научная направленность)

Профильная образовательная программа, направленная на создание условий для образовательно-профессионального выбора учащихся и повышение их творческого потенциала, постоянно по классической схеме чередования лекционных и практических занятий и что особенно ценно – экскурсий в природу. Программа подразумевает элементы проектной деятельности. Использование лабораторного комплекса ОЦ «Интеллект» позволит компенсировать слабый уровень технического оснащения школ и дать возможность обучающимся познакомиться с основами строения и функционирования живых систем с использованием современных методов и сформировать определенные компетенции.

Реализация данной программы, несомненно, будет способствовать развитию практико-ориентированного мышления школьников, приобретению навыков работы в коллективе, формированию значимых мотивов обучения.

Член экспертного совета, кандидат биологических наук,

доцент кафедры ботаники биологического факультета СПбГУ,



А.В. Жук