

**Муниципальное общеобразовательное автономное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 1 п. Новоорск
имени Героя Советского Союза Калачёва А. В.**



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
естественно-научной направленности
«Практическая биология»
с использованием оборудования центра
естественно-научной и технологической направленности «Точка Роста»**

Уровень образования: среднее общее образование

Срок реализации программы 2023/2025 уч. г.

Количество часов: 10 класс -1 ч/неделю/34 ч/год; 11 класс -1 ч/неделю/34 ч/год;

Возраст детей: 16-17 лет

Направление программы: естественно-научное

Автор-составитель: учитель биологии
первой квалификационной категории
Иноземцева Е.А.

Новоорск 2023 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Данная программа разработана на основании Федерального закона от 8 июня 2020 г. № 165-ФЗ "О внесении изменений в статьи 46 и 108 Федерального закона "Об образовании в Российской Федерации" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2020, № 24, ст. 3739) и в соответствии с подпунктом 4.2.5 пункта 4 Положения о Министерстве просвещения Российской Федерации, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2018 г. № 884 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2018, № 32, ст. 5343, 2020, № 29, ст. 4664 об изменениях в порядке организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденных приказом Министерства Просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196, на основании Положения МОАУ СОШ №1 п. Новоорск им. Калачева А.В. «Об организации и осуществлении образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным (общеразвивающим) программам в МОАУ СОШ №1 п. Новоорск им. Калачева А.В.

Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Практическая биология» **естественнонаучной направленности**, ориентирована на развитие познавательной активности, самостоятельности, любознательности учащихся, а также на дополнение и углубление школьных программ по биологии.

Программа предусматривает стартовый уровень освоения программы, который способствует формированию интереса к научно-исследовательской деятельности.

Новизна и актуальность

Новизна дополнительной общеобразовательной программы «Практическая биология» заключается в том, что кроме определённых знаний и умений обучающиеся проводят большую и направленную работу по накоплению, расширению и углублению биологических знаний для понимания основных положений биологии во всем многообразии биологических явлений и широком диапазоне уровней биологических процессов. В процессе обучения, обучающиеся приобретут новые теоретические знания и практические навыки в области биологии.

Актуальность программы обусловлена тем, что биологическое образование в современном мире является необходимой составляющей современной культуры. Получение биологических знаний, приобретение опыта в биологии, выработка соответствующих умений и знаний, в целом выработка биологического мышления и мировоззрения исследования сегодня одна из приоритетных задач развития общества. Программа способствует формированию активной жизненной позиции обучающихся, что предполагает гармоничное сочетание таких качеств, как самопознание, самореализация, творческое саморазвитие.

Педагогическая целесообразность программы

Педагогическая целесообразность программы заключается в том, что она позволяет ребенку приобрести знания и умения, которые он в дальнейшем может

использовать как в процессе обучения в разных дисциплинах, так и в повседневной жизни для решения конкретных задач. Программа обеспечивает развитие умений в научно - практической и исследовательской деятельности. Создает условия для полноценного развития творческих способностей каждого обучающегося, укрепление интереса к занятиям по биологии.

Отличительные особенности программы

Отличие данной программы заключается в том, что программа существенно дополняет объем школьной программы по биологии. Кроме теоретического курса предусматривается значительное количество практических работ, главная цель которых – совершенствование навыков пользования микроскопической техникой, умения анализировать микроскопические препараты, работать с гербарным и коллекционным материалом, выполнять практические задания, решать самые разнообразные задачи естественно- научного направления.

Обучение по данной программе осуществляется в форме лабораторных и практических работ, экскурсий, а также предусматривается индивидуальная работа с одаренными детьми и подготовка обучающихся к научным конференциям и предметным олимпиадам.

Адресат программы

Программа рассчитана на детей старшего школьного возраста. Данный возраст является периодом отрочества, важнейшие специфические черты которого проявляются в стремлении к общению со сверстниками, появлении в поведении признаков, свидетельствующих о желании утвердить свою самостоятельность, независимость.

Стремление обучающихся овладеть различными умениями способствует развитию чувства собственной умелости, компетентности и полноценности.

Этот период характеризуется становлением избирательности, целенаправленности восприятия, устойчивого произвольного внимания и логической памяти. В это время активно формируется абстрактное, теоретическое мышление, усиливаются индивидуальные различия, связанные с развитием самостоятельного мышления. Идет становление нового уровня самосознания, который выражается в стремлении понять себя, свои возможности, свое сходство с другими детьми и свою неповторимость.

Возраст детей, участвующих в программе 15-17 лет.

Формируются одновозрастные или разновозрастные группы, численностью от 15 до 20 человек.

Набор учащихся в группу осуществляется на основе свободного выбора детьми и их родителями (законными представителями), без отбора и предъявления требований к наличию специальных знаний у ребенка.

Срок реализации программы и объём учебных часов:

Программа рассчитана на 2 года обучения. 68 часов, 1 раза в неделю по 1 часу.

Формы обучения:

Обучение по программе осуществляется в очной форме, но также применяются и **дистанционные** технологии обучения.

Дистанционное обучение применяется с целью индивидуального обучения учащихся, пропустивших занятия по болезни, или другим причинам, а также в условиях ограничительных мероприятий.

Дистанционное обучение осуществляется с применением сервисов сети Интернет:

- электронная почта;
- ВК мессенджер
- сервисы Google: документы, презентации, таблицы, формы, сайты;
- другие поисковые, информационные и интерактивные сервисы.

В процессе обучения используются такие формы занятий как: комбинированное, практическое, беседа, опыты, эксперименты, экскурсии.

В данной программе отдается предпочтение таким формам, методам обучения, которые:

- стимулируют обучающихся к постоянному пополнению знаний (беседы, викторины, олимпиады и т.д.);
- способствуют развитию творческого мышления, методы, обеспечивающие формирование интеллектуальных умений: анализ, синтез, сравнение, установление причинно-следственных связей, а также традиционные методы – беседа, наблюдения, опыт, эксперимент, лабораторные и практические работы;
- обеспечивают развитие исследовательских навыков, умений; основ проектного мышления обучающихся (проектные работы, проблемный подход к изучению отдельных явлений).

На занятиях применяются **здоровьесберегающие технологии**:

- чередование различных методов обучения: словесный, наглядный, аудиовизуальный, индивидуальная, групповая работа и др.;
- организация перерывов через каждые 45 минут с проветриванием кабинета;
- проведение физкультминуток.

Режим занятий:

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 1 академическому часу в каждом классе.

Режим организации занятий по данной дополнительной общеобразовательной программе определяется календарным учебном графиком и соответствует нормам, утвержденным «СанПин к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» (СанПин 2.4.43172 -14).

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Цель программы: углубление, расширение и систематизация знаний обучающихся, развитие у них биологического мышления и интереса к самостоятельному изучению биологических наук, подготовка к участию в олимпиадах, конференциях по биологии.

Задачи:

Образовательные:

- углублять и расширять знаний, обучающихся по следующим разделам: ботаника, физиология растений, зоология, биология человека, экология и рациональное природопользование;
- развивать умения работать с биологическими приборами, инструментами, справочниками; проводить наблюдения за биологическими объектами и состоянием собственного организма, биологические эксперименты;
- изучать роль растений и животных в масштабе планеты и жизни человека;
- расширять интерес к биологии, способствовать выбору учащимися путей дальнейшего продолжения биологического или естественно-научного образования.

Воспитательные:

- воспитывать бережные отношения к окружающему миру природы.

Развивающие:

- становление как целостной личности, находящейся в гармонии с окружающим миром, способной к волевым действиям для решения биолого-экологических проблем;
- развивать познавательный интерес к окружающему миру;
- развивать аналитический склад ума, умение наблюдать, сравнивать, делать выводы, обобщать полученные знания.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ КУРСА «ПРАКТИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ»

1 год обучения, 10 класс

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание	Кол-во часов	Использование оборудования
Биология как комплекс наук о живой природе				

1	Практическое применение общенаучных методов в биологических исследованиях	Знакомство с оборудованием . Общая характеристика цифровых датчиков.	1	Комплект оборудования, датчики, программное обеспечение
2	Методы биологических исследований: экспериментальные и статистические методы	Практическое применение общенаучных методов в биологических исследованиях	1	Датчик кислорода
3	Микроскопирование	Технология приготовления микропрепаратов. Изучение готовых микропрепаратов. Техника биологического рисунка	1	Микроскопы. Набор для приготовления микропрепаратов
4	Достижения биологии	Современные мировые достижения в биологии. Творческая мастерская «Великие естествоиспытатели»	1	ЦОР
Структурные и функциональные основы жизни 14 часов				
5	Цитология – наука о клетке	Сравнение клеток разных царств. Изучение модели клетки. Создание модели клетки	1	Модели клетки
6	Химический состав клетки. Белки	Лабораторная работа № 1 «Изучение ферментативной активности слюны»	1	Датчик оптической плотности
7	Химический состав клетки. Нуклеиновые кислоты	Лабораторная работа № 2 «Выделение и очистка ДНК из клеток растений»	1	Датчик рН
8	Строение клетки. Органеллы клетки	Лабораторная работа № 3 «Плазмолиз и деплазмолиз в растительной клетке»	1	Микроскоп, набор для препарирования
9	Клеточный метаболизм. Фотосинтез	Лабораторная работа № 4 «Газовые эффекты фотосинтеза»	1	Датчики кислорода, рН

10	Клеточный метаболизм. Фотосинтез	Лабораторная работа № 5 «Определение интенсивности процесса фиксации углекислого газа клетками водоросли хлореллы»	1	Датчики кислорода, рН
11	Клеточный метаболизм. Транспирация	Лабораторная работа №6 «Зависимость транспирации и температуры от площади поверхности листьев	1	Датчики температуры и влажности Комнатное растение: монстера или пеларгонии
12	Клеточный метаболизм. Транспирация	Лабораторная работа №7 «Испарение воды листьями до и после полива».	1	датчик температуры, датчик влажности.
13	Клеточный метаболизм . Дыхание	Лабораторная работа №8 «Значение кутикулы и пробки в защите растений от испарения и участие в процессе дыхания «	1	Датчики влажности, кислорода
14	Строение и функции наружной клеточной мембраны	Лабораторная работа № 9 «Влияние осмоса на тургорное состояние клеток»	1	Датчик элек тропрово димости, линейка
15	Строение и функции наружной клеточной мембраны	Лабораторная работа № 10 «Сравнение диффузионной способности клеточной мембраны и клеточной оболочки»	1	Датчик влажност ивоздуха
16.	Энергетический обмен в клетке	Лабораторная работа № 11 «Выделение углекислого газа и теплоты дрожжевыми клетками при брожении»	1	Датчик температу ры, рН
17.	Митоз	Лабораторная работа № 12 «Поведение хромосом при митотическом делении в клетках растений»	1	Микроск оп, набор микропре паратов, на бор для препарир ования

18	Мейоз	Лабораторная работа № 13 «Поведение хромосом при мейотическом делении в клетках растений»	1	Микроскоп, набор микропрепаратов, набор для препарирования
Организм. 16 часов				
19	Гистология-наука о тканях	Лабораторная работа 14 «Строение тканей животного организма»	1	Микроскоп, набор микропрепаратов
20	Особенности одноклеточных, колониальных и многоклеточных организмов.	Лабораторная работа № 15 «Сравнительная характеристика одноклеточных организмов»	1	Микроскоп, набор микропрепаратов
21	Особенности одноклеточных, колониальных и многоклеточных организмов.	Лабораторная работа №16 «Особенности внутреннего строения дождевого червя»	1	Микроскоп, набор микропрепаратов
22	Особенности одноклеточных, колониальных и многоклеточных организмов	Лабораторная работа №17 «Выращивание плесени, рассмотрение её под микроскопом»	1	Микроскоп, набор микропрепаратов
23	Хромосомы. Строение хромосом	Лабораторная работа № 18 «Внешнее строение политенных хромосом комаров-звонцов»	1	Микроскоп, набор для приготовления микропрепаратов
24	Размножение и развитие организмов	Лабораторная работа № 19 «Особенности развития споровых растений»	1	микроскоп, препарат спорангий папоротника, препарат поперечный срез листа папоротника, препарат заросток папоротника
25	Размножение и развитие организмов	Изучение развития беспозвоночных животных	1	Влажные препараты «Сцифомедуза», коллекции «Развитие насекомых»

26	Размножение и развитие организмов	Изучение развития позвоночных животных	1	Влажный препарат «Развитие костистой рыбы», «Развитие курицы»
27	Генетика человека	Лабораторная работа № 20 «Определение полового хроматина в клетках буккального эпителия человека»	1	Микроскоп, набор для препарирования
28	Оценка функционального состояния вегетативной нервной системы человека	Опыт «Физиология дыхания(рефлекс Геринга»	1	Компьютерный интерфейс с сбор данных Releon Lite, датчик пульса.
29	Оценка функционального состояния вегетативной нервной системы человека	Опыт «Исследование изменения дыхания у человека при выполнении двигательной нагрузки («Измерение объема грудной клетки у человека при дыхании», «Определение частоты дыхания в покое и после физической нагрузки», «Нормальные параметры респираторной функции»).	1	Измерительные материалы
30	Оценка физиологических резервов сердечно-сосудистой системы	Опыт «Резервы сердца. Измерение артериального давления при помощи цифровой лаборатории Releon Lite»	1	Цифровая лаборатория (датчик артериального давления) манжетка с грушей для нагнетания воздуха.
31	Оценка физиологических резервов сердечно-сосудистой системы	Глазо-сердечная проба Г. Данини — Б. Ашнера (G. Dagnini; B. Aschner	1	Цифровая лаборатория (датчик пульса), ПК.
32	Оценка физиологических резервов сердечно-сосудистой системы	Функциональные пробы на реактивность сердечно-сосудистой системы	1	Цифровая лаборатория Relab (датчик артериального давления) манжетка с грушей для нагнетания

				воздуха.
33	Оценка физиологических резервов сердечно-сосудистой системы	Измерение артериального давления. Определение систолического и минутного объемов крови расчетным методом	1	Цифровая лаборатория, датчик артериального давления.
34	Итоговая диагностическая работа (промежуточная аттестация)		1	

2 год обучения, 11 класс

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание	Кол-во часов	Использование оборудования
1	Практическое применение общенаучных методов в биологических исследованиях	Знакомство с оборудованием . Общая характеристика цифровых датчиков.	1	Комплект оборудования, датчики, программное обеспечение
Теория эволюции				
2	Изменчивость природных популяций	Лабораторная работа № 21 «Определение нормы реакции признака на примере скорости произвольных движений»	1	Бланк учета скорости произвольной реакции, секундомер
3	Генетическая структура популяций	Лабораторная работа № 22 «Расчет частоты встречаемости аллелей и генотипов в популяции»	1	Бланк учёта фенотипических признаков, калькулятор
4	Доказательства эволюции	Изучение палеонтологических доказательств эволюции	1	Коллекция «Палеонтологическая»
5	Доказательства эволюции	Формы сохранности ископаемых растений и животных	1	Коллекция «Палеонтологическая»
Организмы и окружающая среда				

6	Экологические факторы	Лабораторная работа № 23 «Определение силы воздействия экологических факторов»	1	Датчики кислорода, рН, хлорид-ионов, освещенности, температуры относительной влажности -
7	Экологические факторы	Лабораторная работа № 24 «Измерение относительной влажности воздуха»	1	Датчики кислорода, рН, хлорид-ионов, освещенности, температуры относительной влажности
8	Экологические факторы	Лабораторная работа №25 «Измерение влажности и температуры в разных зонах класса»	1	Датчики кислорода, рН, хлорид-ионов, освещенности, температуры относительной влажности
9	Экологические факторы	Лабораторная работа №26 «Измерение уровня освещенности в различных зонах»	1	Датчики кислорода, рН, хлорид-ионов, освещенности, температуры относительной влажности
10	Закономерности действия экологических факторов	Лабораторная работа № 27 «Влияние сочетания экологических факторов на интенсивность фотосинтеза»	1	Датчики температуры, рН, кислорода, освещенности
11	Экологические законы и правила	Лабораторная работа № 28 «Доказательство физического механизма правила Аллена»	1	Датчик температуры
12	Экологические законы и правила	Лабораторная работа № 29 «Доказательство физического механизма правила Бергмана»	1	Датчик температуры

13	Закономерности действия экологических факторов	Лабораторная работа № 30 «Влияние сочетания экологических факторов на интенсивность фотосинтеза»	1	Датчики температуры, рН, кислорода, освещенности
14	Агроэкосистемы	Лабораторная работа № 31 «Оценка содержания нитратов в растениях»	1	Датчик нитрат-ионов
15	Биоценозы	Эдафическая роль степных растений	1	Датчик освещенности и температуры
16	Глобальные экологические проблемы	Лабораторная работа № 32 «Оценка химического состава снега на разных участках»	1	Оптический датчик, датчик рН, качественные реактивы
17	Глобальные экологические проблемы	Лабораторная работа № 33 «Парниковый эффект и глобальное потепление»	1	Температуры, относительной влажности воздуха, кислорода, рН
18	Глобальные экологические проблемы	Лабораторная работа № 34 «Оценка качества воды из разных источников»	1	Температуры, относительной влажности и воздуха, кислорода, рН
19	Глобальные экологические проблемы.	Лабораторная работа № 35 «Влияние повышения и понижения освещенности на интенсивность фотосинтеза»	1	Датчики: кислорода, освещенности
20	Глобальные экологические проблемы.	Лабораторная работа № 36 «Влияние повышения и понижения температуры на интенсивность фотосинтеза».		Датчики: кислорода, освещенности, температуры, влажности почвы.
21	Глобальные экологические проблемы.	Лабораторная работа № 37 «Влияние повышения и понижения влажности почвы		Датчики: кислорода, освещенности,

		на интенсивность фотосинтеза».		температуры, влажности почвы.
22	Глобальные экологические проблемы: сокращение видового разнообразия	Оценка запасов лекарственных растений Оренбургской области		
223	Исследование состояния рабочего пространства	Лабораторная работа № 38.»Освещенность помещений и его влияние на физическое здоровье людей».		Цифровая лаборатория Releon с датчиком pH
24	Исследование состояния рабочего пространства	Лабораторная работа № 39. «Исследование естественной освещенности помещения класса».		Цифровая лаборатория Releon с датчиком pH
25	Исследование состояния рабочего пространства	Лабораторная работа №40 «Изучение кислотно-щелочного баланса пищевых продуктов		Цифровая лаборатория Releon с датчиком pH, 6 мерных стаканов с пищевыми продуктами: питьевая вода, кока-кола, молоко, кофе, апельсиновый сок, минеральная и дистиллированная вода.
26	Определение pH средств личной гигиены	Лабораторная работа №41 «Определение pH средств личной гигиены»		Цифровая лаборатория Releon с датчиком pH
27	Определение pH средств личной гигиены	Лабораторная работа №42 «Определение pH средств личной гигиены разной концентрации в растворах»		Цифровая лаборатория Releon с датчиком pH
28	Определение pH средств личной гигиены	Лабораторная работа №43 «Сравнение pH смесей веществ»		Цифровая лаборатория Releon с датчиком pH
Исследовательская деятельность обучающихся				
29	Выбор темы исследовательской работы. Отбор и анализ методической и научно-популярной литературы по выбранной теме.	Подготовка к научной отчетной конференции		Компьютер , учебная литература
30	Оформление страниц «Введение», «Содержание», «Используемая литература». Работа в программе Microsoft Office Word.	Подготовка к научной отчетной конференции		Компьютер , учебная литература

	Создание презентаций с помощью программы Microsoft Office Power Point.			
31	Работа с презентациями, созданными с помощью программы Microsoft Office Power Point. Логическое построение текстового материала в работе. Наглядный материал. Построение и размещение диаграмм, графиков, таблиц, схем и т.д.	Подготовка к научной отчетной конференции		Компьютер , учебная литература
32	Отбор и размещение рисунков, фотографий. Научный язык и стиль. Сокращения, обозначения. Объемы исследовательской работы. Эстетичное оформление. Выводы. Оформление «Заключения».	Подготовка к научной отчетной конференции		Компьютер , учебная литература
33-34	Отчетная конференция	Подготовка к научной отчетной конференции		Компьютер , учебная литература

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА «ПРАКТИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ»

1 год обучения, 10 класс

Биология как комплекс наук о живой природе. 4 часа

Биология как комплексная наука. Уровни организации биологических систем. Методы биологических исследований. Микроскопирование. Экспериментальные методы в биологии, статистическая обработка данных. Достижения биологии.

Структурные и функциональные основы жизни. 14 часов

Молекулярные основы жизни. Химический состав клетки. Клетка как биологическая система. Строение клетки. Клеточный метаболизм. Клеточный цикл.

Организм. 16 часов

Особенности одноклеточных, колониальных и многоклеточных организмов. Основные процессы, происходящие в организме. Поддержание гомеостаза. Размножение организмов. Генетика человека.

2 год обучения, 11 класс

Теория эволюции 5 часов

Популяция как форма существования вида и как элементарная единица эволюции. Синтетическая теория эволюции

Организмы и окружающая среда 29 часов

Экологические факторы и закономерности их влияния на организмы. Взаимодействие экологических факторов. Экосистема. Агроценозы, их

особенности.

ПЕРЕЧЕНЬ ИСТОЧНИКОВ ИНФОРМАЦИИ

В разделе представлен список книг и ссылок на сайты, в которых более подробно освещены различные аспекты рассматриваемых вопросов. Их можно рекомендовать как учителю, так и обучаемым, проявившим интерес к изучаемой теме.

Воронина Г.А., Иванова Т.В., Калинова Г.С. Биология. Планируемые результаты. Система заданий. 5—9 классы. Пособие для учителей общеобразоват. организаций / Под ред. Г.С. Ковалевой, О.Б. Логиновой. — М.: Просвещение, 2017.

Гапонюк З.Г. Биология. Планируемые результаты: карта прохождения рабочей программы. 5—6 классы: учеб. пособие для общеобразоват. организаций / З.Г. Гапонюк. — М.: Просвещение, 2017.

Жеребцова Е.Л. ЕГЭ. Биология: теоретические материалы.- СПб.: Тригон, 2009. — 336 с.

Калинина А.А. Поурочные разработки по биологии «Бактерии. Грибы. Растения», 6 класс. — М.: ВАКО, 2005.

Кириленко А.А., Колесников С.И.. Биология. 9-й класс. Подготовка к итоговой аттестации- 2009: учебно — методическое пособие — Ростов н/Д: Легион, 2009.- 176 с.

Латюшин В.В.. Биология. Животные. 7 класс: рабочая тетрадь для учителя.- М.: Дрофа, 2004.- 160 с.

Латюшин В.В., Уфинцева Г.А.. Биология. Животные. 7 класс: тематическое и поурочное планирование к учебнику В.В Латюшина и В.А. Шапкина «Биология. Животные»: пособие для учителя.- М.: Дрофа 2003.- 192 с.

Никишов А.И.. Как обучать биологии: Животные: 7 кл.- М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2004. — 200 с. Никишов А.И., Петросова Р.А. и др.

Биология в таблицах.- М.: «ИЛЕКСА», 1998. Никишов А.И., Теремов А.В. Дидактический материал по зоологии. — М.: РАУБ «Цитадель», 1996. — 174 с.

Пасечник В.В. Биология. Методика индивидуально-групповой деятельности. — М.: Просвещение, 2016.

Пасечник В.В. Биология. Индивидуально-групповая деятельность. Поурочные разработки. 5—6 классы: учеб. пособие для общеобразоват. организаций / В.В. Пасечник. — М.: Просвещение, 2017.

Пасечник В.В., Суматохин С.В., Калинова Г.С. Уроки биологии. 7 класс: пособие для учителей общеобразоват. организаций /; под ред. В. В. Пасечника. — М.: Просвещение, 2014.

Пасечник В.В., Суматохин С.В., Калинова Г.С., Гапонюк З.Г. Уроки биологии. 5—6 классы: пособие для учителей общеобразоват организаций / под ред. В.В. Пасечника. — М.: Просвещение, 2014.

Теремов А.В., Рохлов В.С.. Занимательная зоология: книга для учащихся, учителей и родителей.- М.: АСТ — ПРЕСС, 1999.- 258 с.: ил.

Фросин В.Н., Сивоглазов В.И. Готовимся к единому государственному экзамену: биология. Животные. — М.: Дрофа, 2004 — 272 с.

Сайт ФИПИ. Открытый банк заданий для формирования естественно-научной грамотности [Электронный ресурс]: — URL: <https://fipi.ru/otkrytyy-bank-zadaniy->

dlya-otsenkiyestestvennonauchnoy-gramotnosti (дата обращения: 10.05.2021).

Сайт Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс]: — URL: <http://school-collection.edu.ru/catalog> (дата обращения: 10.05.2021).

Сайт Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс]: — URL: <http://fcior.edu.ru/> (дата обращения: 10.05.2021).

Цифровые лаборатории Releon [Электронный ресурс]: — URL: <https://rl.ru/> (дата обращения: 10.05.2021).

Круглый стол: Цифровые лаборатории в современной школе [Электронный ресурс]: — URL: <https://www.youtube.com/watch?v=qVj-tolw2N4> (дата обращения: 10.05.2021).

Научная электронная библиотека «Киберленинка» [Электронный ресурс]: — URL: <https://cyberleninka.ru/> (дата обращения: 10.05.2021).

Электронная библиотека диссертаций и авторефератов [Электронный ресурс]: — URL: <http://www.dissercat.com/> (дата обращения: 10.05.2021).

Научная электронная библиотека «Elibrary.ru» [Электронный ресурс]:— URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 10.05.2021).

