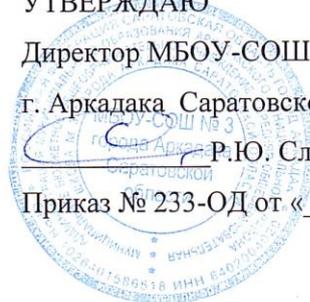


**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение-
средняя общеобразовательная школа № 3 города Аркадака
Саратовской области**

Рекомендовано к утверждению
Протокол заседания
педагогического совета
№ 1 от « 31 » августа 2023 г

УТВЕРЖДАЮ
Директор МБОУ-СОШ № 3
г. Аркадака Саратовской области
Р.Ю. Слезкин
Приказ № 233-ОД от « 01 » 09 2023 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«БИОКВАНТУМ ПРОФИ»**

Возраст учащихся: 8-13 лет
Срок реализации: 1 год
Составитель:
педагог дополнительного образования
Котова Наталья Петровна

г. Аркадак 2023

1.Комплекс основных характеристик программы.

1.1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа дополнительного образования «**БиоквантумПрофи**» (далее – Программа) является программой **естественно-научной направленности**.

Актуальность программы. Биология и биотехнология – активно развивающиеся отрасли современной научной мысли. Разработки в данных областях позволяют решать широкий круг вопросов, связанных с охраной здоровья человека, повышением эффективности сельскохозяйственного и промышленного производства, защитой среды обитания от загрязнений. Современные биологические знания позволяют проектировать и внедрять в производство различные интерфейсы взаимодействия человека и электронных устройств. Реализация Программы позволяет актуализировать знания обучающихся в данном направлении научной мысли и сформировать у них представления и практические навыки в области биотехнологии.

Занятия по программе «Биоквантум» позволят формировать у обучающихся умения объяснять явления с научной точки зрения, разрабатывать дизайн научного исследования, интерпретировать полученные данные и доказательства с разных позиций и формулировать соответствующие выводы.

Программа разработана на основе следующих нормативно-правовых документов:

- «Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (утв. Приказом Министерства Просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196 с изменениями от 30.09.2020 г.)
- «Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеобразовательных программ (включая разноуровневые программы)» (утв. Письмом Министерства образования и науки РФ от 18.11.15 № 09-3242).

Педагогическая целесообразность Программы заключается в

особенностях организации образовательного процесса: изучение теоретического материала происходит через практическую деятельность. Практическая работа является преобладающей, что способствует закреплению полученных навыков. Программа «Биоквантум», в том числе, направлена на решение профориентационных задач, обеспечивая возможность знакомства обучающихся с современным оборудованием и актуальными требованиями к профессиям естественно-научной направленности.

Отличительные особенности программы:

Представляемая программа основана на «Методическом инструментарии тьютора. «Биоквантум тулкит» (Рязанов И., Андреюк Д.), но отличается от нее объемом часов, а также увеличением количества часов, отведенных для практической работы.

Программа интегрирует в себе достижения современных направлений в области биологии и биотехнологии. Занимаясь по данной Программе, обучающиеся должны научиться планировать и реализовывать конкретные исследовательские и прикладные задачи, понимать роль научных исследований в современном мире. Реализация Программы предполагает использование натуральной наглядности, постановку опытов и экспериментов, наблюдения за живыми организмами. Умелое использование живых и гербарных объектов в сочетании с другими средствами обучения, организация самостоятельной работы способствуют углублению и расширению биологических знаний обучающихся. Отличительной особенностью Программы является внедрение современных форм работы с обучающимися – дистанционная форма обучения через использование информационно-коммуникационных технологий при опосредованном взаимодействии обучающегося и педагога.

Дистанционная форма реализации Программы обладает рядом преимуществ:

- доступность обучения (позволяет обучающимся осваивать

содержание Программы в индивидуальном режиме, независимо от места проживания, социального статуса и состояния здоровья);

- самостоятельное планирование, организация и выполнение работ по обработке информации и материалов развивают навыки исследовательской деятельности и творческие способности обучающихся;

- возможность иметь доступ к новым средствам обучения (электронным и цифровым образовательным ресурсам);

- используются новые формы представления и организации информации (мультимедийные технологии для представления информации: видео, звуковое сопровождения и т.п.).

В ходе реализации Программы при выполнении практической части занятий, а также при подготовке проектных работ обучающиеся могут посещать школьную лабораторию.

Адресат программы – ДООП адресована учащимся в возрасте 8-13 лет

Срок освоения: 1 год.

Общее количество часов: 68 часа

Режим занятий: периодичность занятий – 2 раза в неделю по 2 часа.

Возрастные особенности:

Изучение данного курса создаёт условия для формирования ценностного отношения школьников 8-13 лет к природе, воспитания основ экологической ответственности как важнейшего компонента экологической культуры. Программа строится таким образом, чтобы в процессе экологического воспитания осуществлялось комплексное воздействие на интеллектуальную, эмоциональную и волевыми сферы ребенка. Материал предполагает расширение экологического кругозора, развитие творческих способностей детей данного возраста. Содержание программы максимально приспособлено к запросам и потребностям младших школьников, обеспечивает психологический комфорт, дающий шанс каждому открыть себя как индивидуальность, как личность. Формы и методы организации деятельности ориентированы на индивидуальные и возрастные особенности

обучающихся.

2.ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Цель Программы – формирование и развитие у обучающихся базовых компетенций в области биологии и биотехнологии.

Задачи Программы:

Обучающие:

сформировать представления о живом объекте при работе на стыке различных знаний, в любой области человеческой практики;

сформировать практические навыки в области биологии и биотехнологии;

сформировать коммуникативные навыки и навыки сотрудничества с взрослыми и навыки работы в команде;

освоить методы элементарных биологических исследований, интерпретировать полученные результаты и применить результаты на практике;

сформировать и развить социальную и профессиональную мотивацию.

Развивающие:

развить психофизиологические качества у обучающихся: память, внимание, способности логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;

развить навыки самопознания и самоопределения;

развить у обучающихся познавательного интереса к предметной области биология;

развить умения излагать мысли в четкой логической последовательности, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;

развить творческий и рациональный подход к решению задач.

Воспитательные:

воспитать настойчивость, собранность, организованность, аккуратность;

воспитать культуру общения и ведения диалога;

воспитать навыки бесконфликтного взаимодействия с живым объектом в среде обитания.

1.3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

По итогам обучения по Программе обучающиеся получают следующие компетенции:

Личные компетенции:

мотивация к обучению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;

целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики;

коммуникативные компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной деятельности.

Метапредметные компетенции:

умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

умение практически применять полученные знания в ходе учебной и проектной деятельности.

Предметные компетенции:

понимание роли естественных наук и научных исследований в современном мире;

знания о различных направлениях развития современной биологии и биотехнологии, а также смежных отраслей знания;

применение научного подхода к решению различных задач, овладение умением формулировать гипотезы, планировать и проводить эксперименты, соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы и действия в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

освоение техник микроскопии;

получение практических навыков работы в современной биологической лаборатории;

умение интерпретировать полученные результаты, проводить обработку результатов измерений с использованием пакетов прикладных программ.

Коммуникативные компетенции:

выслушивать и принимать во внимание взгляды других людей;

организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с педагогом и сверстниками: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов;

формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение.

SoftSkills (надпрофессиональные навыки): коммуникабельность, организованность, умение работать в команде, пунктуальность, критическое мышление, креативность, гибкость, дружелюбность, лидерские качества.

HardSkills (узкие профессиональные навыки): постановка опытов и экспериментов в области биологии и экологии; создание биологических моделей, макетов; навыки работы на биологическом лабораторном оборудовании; анализ и синтез информации.

1.4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебный план

| № п/п | Наименование разделов | всего | теория | практика | Формы контроля |
|--------------|--|--------------|---------------|-----------------|------------------------------|
| | Введение. Знакомство с программой «БиоквантумПрофи». Инструктаж по технике безопасности | 2 | 1 | 1 | Опрос Входная диагностика |
| | Раздел 1. Биологические науки и профессии | 4 | 2 | 2 | |
| | Биологические науки | 2 | 1 | 1 | Практическая работа |
| | Все профессии важны | 2 | 1 | 1 | Деловая игра |
| | Раздел 2. Современная ботаника | 15 | 5 | 10 | |
| | Клеточное строение растений. Лист | 3 | 1 | 2 | Практическая работа |
| | Растительные ткани. Стебель | 3 | 1 | 2 | Практическая работа |
| | Растительные пигменты. Фотосинтез | 3 | 1 | 2 | Практическая работа |
| | Корень | 3 | 1 | 2 | Практическая работа |
| | Цветок. Семя | 3 | 1 | 2 | Практическая работа |
| | Раздел 3. Микрокосм | 15 | 8 | 7 | |
| | Микробиология | 2 | 1 | 1 | Практическая работа |

| | | | | | |
|--|--|-----------|----------|----------|---------------------|
| | Питательные среды и методы выделения чистых культур | 2 | 1 | 1 | Практическая работа |
| | Основы санитарно-бактериологического анализа | 1 | 1 | | Тест |
| | Микрофлора воздуха | 2 | 1 | 1 | Практическая работа |
| | Микрофлора воды | 2 | 1 | 1 | Практическая работа |
| | Микрофлора почвы | 2 | 1 | 1 | Практическая работа |
| | Микрофлора человека | 2 | 1 | 1 | Практическая работа |
| | Микрофлора пищевых продуктов | 2 | 1 | 1 | Практическая работа |
| | Раздел 4. Анатомия, морфология и физиология человека и животных | 10 | 5 | 5 | |
| | Ткани, органы, системы органов | 2 | 1 | 1 | Практическая работа |
| | Процессы жизнедеятельности организмов | 2 | 1 | 1 | Практическая работа |
| | Регуляция процессов жизнедеятельности | 2 | 1 | 1 | Практическая работа |

| | | | | | |
|--|--|----------|----------|----------|---------------------|
| | Жизненные циклы организмов | 2 | 1 | 1 | Практическая работа |
| | Влияние окружающей среды на работу органов и систем органов человека | 2 | 1 | 1 | Практическая работа |
| | Раздел 5. Космобиология | 2 | 1 | 1 | |
| | Факторы космического пространства | 1 | 1 | | Дискуссия |
| | Развитие жизни на Земле при участии космоса | 1 | | 1 | Практическая работа |
| | Раздел 6. Этология животных | 6 | 3 | 3 | Практическая работа |
| | Механизм, виды, формы и системы поведения животных | 2 | 1 | 1 | Практическая работа |
| | Условный рефлекс | 2 | 1 | 1 | Практическая работа |
| | Формирование поведения животных | 2 | 1 | 1 | Практическая работа |
| | Раздел 7. Полифокусное видение организма. Организм как элемент экосистемы | 8 | 4 | 4 | |
| | Изучение организма на примере <i>Achatina</i> | 4 | 2 | 2 | Практическая работа |
| | Изучение организма на примере традесканции. | 4 | 2 | 2 | Практическая работа |

| | | | | | |
|--|--|-----------|-----------|-----------|-------------------------------------|
| | Загрузка флорариума. Гидропоника | | | | |
| | Раздел 8. Организм как экосистема. Введение в эксперимент | 4 | 2 | 2 | |
| | Биомониторинг | 2 | 1 | 1 | Тест, практическая работа |
| | Лабораторный химический анализ | 2 | 1 | 1 | Практическая работа |
| | Раздел 9. Подведение итогов | 4 | 1 | 3 | Практическая работа |
| | Работа с итоговым исследовательским проектом и его защита | 4 | 1 | 3 | Итоговый контроль Защита проекта |
| | Итого | 68 | 31 | 37 | |

Введение. Знакомство с программой «БиоквантумПрофи».

Инструктаж по технике безопасности

Теория. Биология - активно развивающаяся отрасль современной науки. Взгляд в будущее. Задачи и план работы. Инструктаж по технике безопасности.

Раздел 1. Биологические науки и профессии

Тема 1.1. Биологические науки

Теория. Биология как наука о живой природе. Сущность жизни и свойства живого. Задачи и перспективные направления современной биологии. Методы исследования в биологии: наблюдение невооруженным глазом или с использованием оптических и иных приборов, визуализация живых структур и процессов, недоступных для прямого наблюдения.

Практика. Навыки наблюдения с использованием оптических приборов: работа с лупой, микроскопом. Практикум с простейшими

биологическими моделями.

Тема 1.2. Все профессии важны

Теория. Биология: области профессиональной деятельности. Атлас новых профессий. Науки, изучающие жизнь на онтогенетическом (организменном) уровне: морфология и анатомия, физиология, биология развития, аутоэкология, генетика, гигиена. Науки, изучающие жизнь на популяционно-видовом уровне: популяционная биология, генетика популяций, теория эволюции. Науки, изучающие жизнь на экосистемном уровне: экология, биогеоценология, учение о биосфере, космическая биология, география.

Практика. Деловая игра.

Раздел 2. Современная ботаника

Тема 2.1. Клеточное строение растений. Лист

Теория. Клеточное строение растений. Лист. Листорасположение. Эпидермис листа. Устьица и их значение в жизни растения. Чечевички. Транспирация и гуттация.

Практика. Строение растительной клетки (микропрепараты растительных клеток, кожица лука, выращенная культура плесневого гриба пеницилла или мукора, плоды рябины, клубень картофеля). Наблюдение за устьичными движениями под микроскопом. Испарение воды листьями.

Тема 2.2. Растительные ткани. Стебель

Теория. Растительные ткани, строение и функции. Покровные и механические ткани растений. Проводящие ткани растений. Стебель. Типы стеблей.

Практика. Наблюдение за передвижением воды по стеблю.

Тема 2.3. Растительные пигменты. Фотосинтез

Теория. Растительные пигменты. Хлорофилл. Каротиноиды. Антоцианы. Клеточные структуры, связанные с фотосинтезом. Фотосинтез и его природа.

Практика. Образование органического вещества (крахмала) в листьях

на свету. Влияние на фотосинтез условий среды. Получение хлорофилла. Получение антоцианов.

Тема 2.4. Корень

Теория. Корень. Особенности строения в связи с выполняемой функцией. Типы корневых систем. Рост корня.

Практика. Поднятие воды в растении по сосудам. Фототропизм. Геотропизм. Влияние различных концентраций гетероауксина на рост корней.

Тема 2.5. Цветок. Семя

Теория. Цветок. Строение цветка. Опыление. Виды опыления. Приспособления к опылению. Пыльца. Семя, его строение и функции. Классификация семян. Фитогормоны. Эфирные масла. Алкалоиды.

Практика. Выделение эфирных масел цитрусовых.

Раздел 3. Микрокосм

Тема 3.1. Микробиология

Теория. Предмет и задачи микробиологии. Микроорганизмы. Систематика и номенклатура микроорганизмов. Основные разделы микробиологии: общая, техническая, сельскохозяйственная, ветеринарная, медицинская, санитарная. Методы и цели микробиологии.

Практика. Техника безопасности при работе в биологической лаборатории по направлению «Микробиология». Чтение микропрепаратов. Изготовление простейших микропрепаратов.

Тема 3.2. Питательные среды и методы выделения чистых культур

Теория. Питательные среды. Классификация микробиологических питательных сред: среды определенного и неопределенного состава; натуральные, полусинтетические и синтетические; основные, диагностические, элективные; плотные, полужидкие, жидкие, сухие, сыпучие. Требования, предъявляемые к средам. Приготовление сред. Методы посевов.

Практика. Методы фиксации и окрашивания. Состав питательной

смеси. Получение элективных культур (сенная палочка *Bacillus subtilis*).

Тема 3.3. Основы санитарно- бактериологического анализа

Теория. Понятие о санитарно-показательных микроорганизмах. Косвенные показатели загрязнения. Принципы санитарно-микробиологических исследований.

Тема 3.4. Микрофлора воздуха

Теория. Микрофлора атмосферного воздуха. Микрофлора воздуха закрытых помещений. Исследование воздуха. Этапы санитарно-микробиологического исследования воздуха: отбор проб; обработка, транспортировка, хранение проб, получение концентрата микроорганизмов; бактериологический посев, культивирование микроорганизмов; идентификация выделенной культуры (определение патогенных и санитарно-показательных микроорганизмов, ОМЧ).

Практика. Количественный анализ микроорганизмов воздуха.

Тема 3.5. Микрофлора воды

Теория. Санитарно-микробиологическое исследование воды. Исследование воды. Требования к микробиологической чистоте воды. Определение общего микробного числа.

Практика. Анализ микрофлоры воды из различных источников. Определение общего микробного числа.

Тема 3.6. Микрофлора почвы

Теория. Санитарно-микробиологическое исследование почвы. Патогенные для человека микроорганизмы почвы. Исследование почвы. Санитарно-показательные микроорганизмы почвы. Определение ОМЧ почвы.

Практика. Выделение и количественный учет микроорганизмов почвы методом прямого счета С.Н. Виноградского.

Тема 3.7. Микрофлора человека

Теория. Микрофлора организма человека. Функции нормальной микрофлоры. Микрофлора кожи. Основные представители микрофлоры

кожи. Микрофлора верхних дыхательных путей. Качественный и количественный состав микроорганизмов различных отделов пищеварительного тракта. Дисбактериоз. Функции нормальной микрофлоры кишечника.

Практика. Анализ микрофлоры слизистой оболочки полости рта и зубного налета, кожных покровов.

Тема 3.8. Микрофлора пищевых продуктов

Теория. Санитарно-микробиологическое исследование пищевых продуктов. Специфическая и неспецифическая микрофлора пищевых продуктов. Исследование пищевых продуктов. Санитарно-микробиологическое исследование молока и молочных продуктов

Практика. Получение чистых культур бактерий. Микрофлора пищевых продуктов. Определение специфической микрофлоры кисломолочных продуктов.

Раздел 4. Анатомия, морфология и физиология человека и животных

Тема 4.1. Ткани, органы, системы органов

Теория. Типы тканей многоклеточных животных: покровные (эпителиальные), соединительные, мышечные и нервная ткани. Органы и системы органов организма: опорно-двигательная, дыхательная, пищеварительная, кровеносная, выделительная, половая, нервная системы.

Практика. Особенности строения и основные представители ракообразных; строение насекомых на примере таракана. Строение костной рыбы. Строение крысы. Особенности строения мозгового и лицевого отделов черепа. Изучение внешнего вида отдельных костей.

Темы 4.2. Процессы жизнедеятельности организмов

Теория. Жизнедеятельность - это основа существования организмов. Процессы жизнедеятельности. Питание. движение, размножение, рост, развитие, наследственность, изменчивость. Обмен веществ.

Практика. Определение силы мышечного сокращения (динамометрия). Система кровообращения. Функциональные пробы. Определение кровенаполнения капилляров ногтевого ложа. Рефлексы мозжечка, продолговатого и среднего мозга. Выявление ведущего типа памяти. Оценка объема кратковременной памяти.

Тема 4.3. Регуляция процессов жизнедеятельности

Теория. Гомеостаз. Организм как целостная система. Свойства организма как единого целого. Системные принципы регуляции физиологических функций. Адаптация организма к условиям среды. Регуляция процессов жизнедеятельности у животных и человека.

Практика. Каталитическая активность ферментов в живых тканях. Действие ферментов слюны на крахмал.

Тема 4.4. Жизненные циклы организмов

Теория. Жизненные циклы организмов. Размножение как характерный признак живого. Формы размножения организмов. Сравнительная характеристика бесполого и полового размножения.

Практика. Изучение стадий развития животных и определение их возраста.

Тема 4.5. Влияние окружающей среды на работу органов и систем органов человека

Теория. Факторы, которые влияют на организм человека. Природные факторы. Социальные факторы.

Практика. Влияние окружающей среды на работу органов и систем органов человека. Оценка подготовленности организма к занятиям физической культурой. Реакция сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку. Воздействие шума на остроту слуха. Оценка суточных изменений некоторых физиологических показателей (температура, частота пульса).

Раздел 5. Космобиология

Тема 5.1. Факторы космического пространства

Теория. Факторы космического пространства и их влияние на организмы живых существ, жизнедеятельность всех живых систем в условиях космоса или летательных аппаратов.

Тема 5.2. Развитие жизни на Земле при участии космоса

Теория. Развитие жизни на нашей планете при участии космоса, эволюция живых систем и вероятность существования биомассы вне пределов нашей планеты.

Практика. Возможности построения замкнутых систем и создания в них настоящих жизненных условий для комфортного развития и роста организмов в космическом пространстве.

Раздел 6. Этология животных

Тема 6.1. Механизм, виды, формы и системы поведения животных

Теория. Механизм, виды, формы и системы поведения. Врожденное поведение и инстинкты - основа жизни животных. Таксисы. Инстинкт. Рефлекс. Обучение. Запечатление.

Практика. Оpozнaвание нового объекта. Тест распознавания объектов. Наблюдение за передвижением животных.

Тема 6.2. Условный рефлекс

Теория. Условный рефлекс. Инструментальный условный рефлекс. Метод проб и ошибок. Подражание. Инсайт. Мышление.

Практика. Обучение в крестообразном лабиринте. Водный тест Морриса. Латентное обучение. Обучение «Выбора по образцу». Тест распознавания объектов. Тест на моторность и моторно-двигательные реакции.

Тема 6.3. Формирование поведения животных

Теория. Основные составляющие поведения. Поведенческий акт. Сложные интеграции поведения. Общие биологические формы поведения: пищевая, оборонительная, половая, родительская; поведение потомства по отношению к родителям.

Практика. Выявление поведенческих реакций животных на факторы

внешней среды.

Раздел 7. Полифокусное видение организма. Организм как элемент экосистемы

Тема 7.1. Изучение организма на примере *Ahatina*

Теория. Наблюдение, поведенческий опыт и эксперимент, измерения (прямые, опосредованные и косвенные), статистическая обработка, физиологические опыты и эксперименты, токсикологические исследования. Структура террариума.

Практика. Подбор инструментов и расходников. Запуск террариума.

Тема 7.2. Изучение организма на примере традесканции. Загрузка флорариума. Гидропоника

Теория. Основные представители флоры. Классификация. Наблюдение. Зарисовка объектов. Презентация вариантов флорариумов и их значения в интерьере, в качестве подарков и микролабораторий.

Практика. Знакомство с инструментарием и общими принципами работы. Создание композиции.

Раздел 8. Организм как экосистема. Введение в эксперимент

Тема 8.1. Биомониторинг

Теория. Биологический анализ водоемов. Биологическая индикация водоемов. Определение концентрации веществ в воде.

Практика. Определение содержания в воде железа с использованием прибора фотометра. Определение загрязненности воды по содержанию в ней азотосодержащих веществ (аммиак, нитриты, нитраты) с использованием фотометра.

Тема 8.2. Лабораторный химический анализ

Теория. Химия в пищевой промышленности. Определение водородного показателя. Органолептическое исследование вкуса. Определение антоцианов. Определение каротиноидов.

Практика. Определение качественного состава шоколада. Органолептическая оценка шоколада. Определение присутствия посторонних

примесей в шоколаде.

Раздел 9. Подведение итогов

Практика. Работа с итоговым исследовательским проектом и его защита.

ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ИХ ПЕРИОДИЧНОСТЬ.

В течение учебного года педагог осуществляет контроль за деятельностью обучающихся и усвоением ими знаний, умений и приобретением навыков. С этой целью используются разнообразные виды контроля:

- входной контроль проводится в начале учебного года для определения уровня знаний и умений обучающихся на начало обучения по Программе;
- текущий контроль ведется на каждом занятии в форме педагогического наблюдения за правильностью выполнения практической работы;
- промежуточный контроль проводится в форме выполнения самостоятельной или творческой работы;
- итоговой формой отчетности является защита собственного реализованного проекта.

2 .Комплекс организационно-педагогических условий

2.1 Методическое обеспечение.

При реализации Программы основными видами деятельности являются: информационно-рецептивная, репродуктивная, частично-поисковая, проектная и творческая.

Информационно-рецептивная деятельность обучающихся предусматривает освоение теоретической информации через рассказ педагога, сопровождающийся презентацией и демонстрациями, беседу, самостоятельную работу с литературой и Интернет.

Репродуктивная деятельность обучающихся направлена на овладение ими умениями и навыками через выполнение практико-ориентированных

заданий по заданному образцу.

Частично-поисковая деятельность обучающихся включает овладение ими умениями и навыками через выполнение практико-ориентированных заданий в измененной ситуации.

Проектная и творческая деятельность предполагает самостоятельную или почти самостоятельную работу обучающихся при выполнении проектов.

Взаимосвязь этих видов деятельности создает условия для формирования научного мышления у детей через исследовательскую деятельность и способствует первичной профессионализации обучающихся.

2.2 Условия реализации программы:

Реализация Программы предполагает дистанционные формы обучения.

Управление ходом деятельности обучающихся осуществляется посредством перекрестных гиперссылок, взаимодействие - через программу Skype. Контроль деятельности обучающихся в онлайн-режиме осуществляется с помощью общего доступа через Skype. Показ и контроль осуществляется через веб-камеры.

Развитию познавательной активности и творческих способностей обучающихся способствует следующая организация обучения:

- Каждое занятие включает в себя иллюстрированное изложение теоретического материала с демонстрацией примеров. Практические работы проверяются и рецензируются педагогом.

- Теоретические занятия предполагают:

- лекционные формы (материал выкладывается в сети);
- уроки-беседы;
- демонстрационные формы и др.

- Практические занятия предполагают:

- самостоятельную работу обучающихся;
- работу с лекционными материалами и дополнительными источниками информации;
- индивидуальное консультирование;
- подготовку и защиту индивидуальных проектов.

Учебно-методические материалы

| | |
|-----------------------------|--|
| Методические пособия | Конспекты занятий. Информационные сайты. Федеральные образовательные ресурсы. Методические материалы. |
| Диагностика | Анкеты для детей и родителей. Физминутки. Таблицы мониторинга и диагностики. |

Кадровое обеспечение.

Программу реализует учитель, имеющий Высшее профессиональное образование, соответствующее профилю объединения, обладающий соответствующими знаниями и навыками работы в области учебного предмета биология.

2.3. Календарный учебный график

| № п/п | Дата проведения занятия | Время проведения занятия | Тип занятия | Часы | Тема занятия | Место проведения | Форма контроля |
|---|-------------------------|--------------------------|---|------|--|--|--|
| 1. | Согласно расписанию | Согласно расписанию | Комбинированное | 2 | Введение. Знакомство с программой «БиоквантумПрофи». Инструктаж по технике безопасности | МБОУ – СОШ № 3 г. Аркадака Кабинет №10 | Входная диагностика |
| Раздел 1. Биологические науки и профессии (4 ч.) | | | | | | | |
| 2. | Согласно расписанию | Согласно расписанию | Изучение нового материала, применение полученных знаний | 2 | Биологические науки | МБОУ – СОШ № 3 г. Аркадака Кабинет №10 | Фронтальный опрос, выполнение практических заданий |
| 3. | Согласно расписанию | Согласно расписанию | Применение полученных знаний и умений | 2 | Все профессии важны | МБОУ – СОШ № 3 г. Аркадака Кабинет №10 | Деловая игра |
| Раздел 2. Современная ботаника (15ч.) | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|----|---------------------|---------------------|---|---|-----------------------------------|--|---------------------|
| 4. | Согласно расписанию | Согласно расписанию | Изучение нового материала, применение полученных знаний | 3 | Клеточное строение растений. Лист | МБОУ – СОШ № 3 г. Аркадака Кабинет №10 | Практическая работа |
| 5. | Согласно расписанию | Согласно расписанию | Изучение нового материала, применение полученных знаний | 3 | Растительные ткани. Стебель | МБОУ – СОШ № 3 г. Аркадака Кабинет №10 | Практическая работа |
| 6. | Согласно расписанию | Согласно расписанию | Изучение нового материала, применение полученных знаний | 3 | Растительные пигменты. Фотосинтез | МБОУ – СОШ № 3 г. Аркадака Кабинет №10 | Практическая работа |
| 7. | Согласно расписанию | Согласно расписанию | Изучение нового материала, применение полученных знаний | 3 | Корень | МБОУ – СОШ № 3 г. Аркадака Кабинет №10 | Практическая работа |
| 8. | Согласно расписанию | Согласно расписанию | Изучение нового материала, применение полученных знаний | 3 | Цветок. Семя | МБОУ – СОШ № 3 г. Аркадака Кабинет №10 | Практическая работа |

Раздел 3. Микрокосм (15ч.)

| | | | | | | | |
|-----|---------------------|---------------------|---|---|---|--|---------------------|
| 9. | Согласно расписанию | Согласно расписанию | Изучение нового материала, применение полученных знаний | 2 | Микробиология | МБОУ – СОШ № 3 г. Аркадака Кабинет №10 | Практическая работа |
| 10. | Согласно расписанию | Согласно расписанию | Изучение нового материала, применение полученных знаний | 2 | Питательные среды и методы выделения чистых культур | МБОУ – СОШ № 3 г. Аркадака Кабинет №10 | Практическая работа |
| 11. | Согласно расписанию | Согласно расписанию | Контроль, оценка | 1 | Основы санитарно-бактериологического анализа | МБОУ – СОШ № 3 г. Аркадака Кабинет №10 | Тест |
| 12. | Согласно расписанию | Согласно расписанию | Изучение нового материала, применение полученных знаний | 2 | Микрофлора воздуха | МБОУ – СОШ № 3 г. Аркадака Кабинет №10 | Практическая работа |
| 13. | Согласно расписанию | Согласно расписанию | Изучение нового материала, применение полученных знаний | 2 | Микрофлора воды | МБОУ – СОШ № 3 г. Аркадака Кабинет №10 | Практическая работа |
| 14. | Согласно расписанию | Согласно расписанию | Изучение нового материала, | 2 | Микрофлора почвы | МБОУ – СОШ № 3 г. Аркадака | Практическая работа |

| | | | | | | | |
|--|------------------------|------------------------|--|---|---|--|------------------------|
| | | | применение полученных знаний | | | Кабинет №10 | |
| 15. | Согласно расписанию | Согласно расписанию | Изучение нового материала, применение полученных знаний | 2 | Микрофлора человека | МБОУ – СОШ № 3 г. Аркадака Кабинет №10 | Практическая работа |
| 16. | Согласно расписанию | Согласно расписанию | Изучение нового материала, применение полученных знаний | 2 | Микрофлора пищевых продуктов | МБОУ – СОШ № 3 г. Аркадака Кабинет №10 | Практическая работа |
| Раздел 4. Анатомия, морфология и физиология человека и животных (10 ч.) | | | | | | | |
| 17. | Согласно расписанию | Согласно расписанию | Изучение нового материала, применение полученных знаний | 2 | Ткани, органы, системы органов | МБОУ – СОШ № 3 г. Аркадака Кабинет №10 | Практическая работа |
| 18. | Согласно расписанию | Согласно расписанию | Изучение нового материала, применение полученных знаний | 2 | Процессы жизнедеятельности организмов | МБОУ – СОШ № 3 г. Аркадака Кабинет №10 | Практическая работа |
| 19. | Согласно расписанию | Согласно расписанию | Изучение нового материала, | 2 | Регуляция процессов жизнедеятельности | МБОУ – СОШ № 3 г. Аркадака | Практическая работа |

| | | | | | | | |
|-----|------------------------|------------------------|--|---|--|--|------------------------|
| | | | применение полученных знаний | | | Кабинет №10 | |
| 20. | Согласно расписанию | Согласно расписанию | Изучение нового материала, применение полученных знаний | 2 | Жизненные циклы организмов | МБОУ – СОШ № 3 г. Аркадака Кабинет №10 | Практическая работа |
| 21. | Согласно расписанию | Согласно расписанию | Изучение нового материала, применение полученных знаний | 2 | Влияние окружающей среды на работу органов и систем органов человека | МБОУ – СОШ № 3 г. Аркадака Кабинет №10 | Практическая работа |

Раздел 5. Космобиология (2 ч.)

| | | | | | | | |
|-----|------------------------|------------------------|--|---|--|--|------------------------|
| 22. | Согласно расписанию | Согласно расписанию | Изучение нового материала, применение полученных знаний | 1 | Факторы космического пространства | МБОУ – СОШ № 3 г. Аркадака Кабинет №10 | Дискуссия |
| 23. | Согласно расписанию | Согласно расписанию | Изучение нового материала, применение полученных знаний | 1 | Развитие жизни на Земле при участии космоса | МБОУ – СОШ № 3 г. Аркадака Кабинет №10 | Практическая работа |

Раздел 6. Этология животных (6 ч.)

| | | | | | | | |
|-----|---------------------|---------------------|---|---|--|--|---------------------|
| 24. | Согласно расписанию | Согласно расписанию | Изучение нового материала, применение полученных знаний | 2 | Механизм, виды, формы и системы поведения животных | МБОУ – СОШ № 3 г. Аркадака Кабинет №10 | Практическая работа |
| 25. | Согласно расписанию | Согласно расписанию | Изучение нового материала, применение полученных знаний | 2 | Условный рефлекс | МБОУ – СОШ № 3 г. Аркадака Кабинет №10 | Практическая работа |
| 26. | Согласно расписанию | Согласно расписанию | Изучение нового материала, применение полученных знаний | 2 | Формирование поведения животных | МБОУ – СОШ № 3 г. Аркадака Кабинет №10 | Практическая работа |

Раздел 7.Полифокусное видение организма. Организм как элемент экосистемы (8 ч.)

| | | | | | | | |
|-----|---------------------|---------------------|---|---|--|--|---------------------|
| 27. | Согласно расписанию | Согласно расписанию | Изучение нового материала, применение полученных знаний | 4 | Изучение организма на примере Ahatina | МБОУ – СОШ № 3 г. Аркадака Кабинет №10 | Практическая работа |
| 28. | Согласно расписанию | Согласно расписанию | Изучение нового материала, применение полученных знаний | 4 | Изучение организма на примере традесканции. Загрузка флорариума. Гидропоника | МБОУ – СОШ № 3 г. Аркадака Кабинет №10 | Практическая работа |

Раздел 8. Организм как экосистема. Введение в эксперимент (4 ч.)

| | | | | | | | |
|-----|---------------------|---------------------|---|---|--------------------------------|--|---------------------|
| 29. | Согласно расписанию | Согласно расписанию | Изучение нового материала, применение полученных знаний | 2 | Биомониторинг | МБОУ – СОШ № 3 г. Аркадака Кабинет №10 | Практическая работа |
| 30. | Согласно расписанию | Согласно расписанию | Изучение нового материала, применение полученных знаний | 2 | Лабораторный химический анализ | МБОУ – СОШ № 3 г. Аркадака Кабинет №10 | Практическая работа |

Раздел 9. Подведение итогов (4 ч.)

| | | | | | | | |
|-----|---------------------|---------------------|------------------|-----------|---|--|-------------------------------------|
| 31. | Согласно расписанию | Согласно расписанию | Контроль, оценка | 4 | Работа с итоговым исследовательским проектом и его защита | МБОУ – СОШ № 3 г. Аркадака Кабинет №10 | Итоговый контроль Защита проекта |
| | | | | 68 | Итого | | |

2.4.Оценочные материалы

Механизм оценивания образовательных результатов

Программа предусматривает пакет диагностических методик, позволяющих определить достижение учащимися планируемых предметных, метапредметных и личностных результатов:

| | Минимальный уровень | Средний уровень | Максимальный уровень |
|---|---|---|---|
| Теоретическая подготовка | | | |
| <i>Теоретические знания (по основным разделам учебно-тематического плана программы)</i> | Обучающийся знает фрагментарно изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими вопросами. | Обучающийся знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуются дополнительные вопросы. | Обучающийся знает изученный материал. Может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом. |
| <i>Владение специальной терминологией</i> | Специальную терминологию знает частично | Знает специальную терминологию, но редко использует её при общении | Знает специальную терминологию, осмысленно и правильно её использует |
| Практическая подготовка | | | |
| <i>Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по</i> | Не может выполнять задания с лабораторным оборудованием без | Может выполнять задания с лабораторным оборудованием по | Самостоятельно выполняет задания с лабораторным оборудованием |

| | | | |
|--|---|--|--|
| <i>основным разделам учебно-тематического плана программы)</i> | учителя. Требуются постоянные пояснения учителя при выполнении практических заданий. | алгоритму учебной литературы, при подсказке учителя. Нуждается в пояснении последовательности работы, способен после объяснения к самостоятельным действиям. | |
| <i>Владение специальным оборудованием и оснащением</i> | Требуется контроль учителя при работе с лабораторным оборудованием | Требуется периодическое напоминание о том, как работать с лабораторным оборудованием | Четко и безопасно работает с лабораторным оборудованием. |

2.5. Список литературы.

Список литературы, рекомендованной для педагога.

1. Алексеев С.В., Груздева Н.В., Гущина Э.В. Экологический практикум школьника: Справочное пособие. - Самара: Учебная литература, Изд. дом «Федоров», 2006. - 80 с.

2. Алиева И.Б., Киреев И.И., Курчашова С.Ю., Узбеков Р.Э. «Методы клеточной биологии, используемые в цитогенетике». Учебное пособие для проведения практических занятий по курсу «Цитогенетика» для студентов 3 курса факультета биоинженерии и биоинформатики Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова. - Москва: 2010 г.

3. Атабекова А.И., Устинова Е.И. Цитология растений. - Москва: Колос, 2007. - 246 с.

4. Афанасьева Н.Б., Березина Н.А. Введение в экологию растений: учебное пособие /Н.Б. Афанасьева, Н.А. Березина. - Москва: Изд-во Московского

университета, 2011. - 800 с.

5. Беликов, П.С. Физиология растений: Учебное пособие. / П.С. Беликов, Г.А. Дмитриева. - Москва: Изд-во РУДН, 2002. - 248 с.

6. Белова Ю.Н., Балукова О.М., Колесова Н.С. Организация исследований, наблюдений, обучающихся по энтомологии. Направления фауно-экологических исследований насекомых: методические рекомендации.

- Вологда-Молочное: ИЦ ВГМХА, 2011. - 35 с.

7. Белухин Д.А. Основы личностно-ориентированной педагогики.

- Москва : МПСИ, 2006. - 310 с.

8. Бережнова Е.В. Основы учебно-исследовательской деятельности студентов: учебник / Е.В. Бережнова, В.В. Краевский. - Москва: Академия, 2005. - 128 с.

9. Биология. Современная иллюстрированная энциклопедия. Гл. ред. Горкин А. П. - Москва: Росмэн-Пресс, 2006. - 560 с.

10. Биология. В 3 т. Тейлор Д., Грин Н., Стаут У. 3-е изд. - Москва: Мир, 2004. Том 1 - 454 с., Том 2. - 436с., Том 3. - 451 с.

11. Болотова Н.Л., Белова Ю.Н., Шабунин А.А. Методики полевых исследований по фауне Вологодской области. - Вологда: Легия, 2003. - 36 с.

12. Бурлачук Л.Ф., Морозов С.М. Словарь-справочник по психодиагностике. - Санкт-Петербург: Питер, 2006. - 528 с.

13. Васильев А. П., Зеленецкий Н. В., Логинова Л. К. Анатомия и физиология животных. - Москва: Академия, 2006. - 464 с.

14. Воронов В.В. Технология воспитания: Пос. для преподават. вузов, студ. и учителей/В.В. Воронов. - Москва: Школьная Пресса, 2000. - 96с.

15. Грегор Мендель. Опыты над растительными гибридами. - Москва: Наука, 1965.

16. Джеймс Уотсон «Двойная спираль. Воспоминания об открытии структуры ДНК». - Москва: МИР, 1969.

17. Еленевский А.Г., Соловьева М.П., Тихомиров В.Н. Ботаника. Систематика высших или наземных растений. - Москва: Академия, 2009.

- 432 с.

18. Емцев В.Т. Микробиология: Учебник для вузов / Емцев В.Т Мишустин Е.Н. - 5-е изд.; перераб. и доп. - Москва: Дрофа. 2008. - 448 с.
19. Иевлева Т.В. Методическое пособие по цитологии. Череповецкий государственный университет, 2007.
20. Ипполитова Т.В. Этология животных. - Москва: МГАВМиБ им. К.С. Скрыбина, 2007. - 32 с.
21. Колесников С.И. Общая биология. 5-е изд., стер. - Москва: 2015. - 288 с.
22. Красная Книга Вологодской области. Том 2. Растения и грибы. - Вологда: ВГПУ, Русь, 2004. - 360 с.
23. Культиасов И.М. Экология растений. - Москва: МГУ, 2007. - 380 с.
24. Лысак В.В. Микробиология. - Минск: БГУ, 2007. - 430 с.
25. Лысов В.Ф., Ипполитова Т.В. и др. Физиология и этология животных. - Москва: Колосс, 2004г.
26. Лысов В.Ф., Максимов В.И. Основы физиологии и этологии животных. - Москва: Колосс, 2007. - 248 с.
27. Мак-Фарленд Д. Поведение животных: Психобиология, этология и эволюция; Пер. с англ. - Москва: Мир, 2007. - 520 с.
28. Мирер А.И. Анатомия человека. - Москва: 2008. - 88 с.
29. Миронова Л.Н., Падкина М.В., Самбук Е.В. РНК: синтез и функции. Учебное пособие. - Санкт-Петербург: Эко-вектор, 2017. - 287 с.
30. Мустафин А.Г., Захаров В.Б. Биология. - Москва: 2016. - 424 с.
31. Наквасина, М. А. Бионанотехнологии: достижения, проблемы, перспективы развития: учебное пособие / В. Г. Артюхов, Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежский государственный университет», М.А. Наквасина. - Воронеж: Воронежский государственный университет, 2015. - 152 с.
32. Нетрусов А.И., Котова И.Б. Микробиология. 3-е изд., испр. - Москва: 2009. - 352 с.

Список литературы, рекомендованной для родителей.

1. Полевой, В.В. Физиология растений / В.В. Полевой. - Москва: Высшая школа, 2006. - 464 с.
2. Правила надлежащей лабораторной практики Евразийского Экономического Союза GOOD LABORATORY PRACTICE (GLP), 2015 г.
3. Радченко Н.М., Шабунев А.А. Методы биоиндикации в оценке состояния окружающей среды: Учебно-методическое пособие. - Вологда: Издательский центр ВИРО, 2016. - 146 с.
4. Шмид, Р. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия = TaschenatlasderBiotechnologieundGentechnik / ред.: Т.П. Мосолова, ред.: А.А. Синюшин, пер.: А.А. Виноградова, пер.: А.А. Синюшин, Р. Шмид. - 2-е изд. (эл.). - Москва: Лаборатория знаний, 2015. - 327 с.

Список литературы, рекомендованной для детей.

1. Энциклопедия для детей: Биология. Под ред. М. Володина, т.2. - М.: «Аванта+», 2018. - 704 с.
2. Энциклопедия для детей: Птицы и звери / Под ред. М. Аксенова - М.: «Аванта+», 2018. - 448 с.
3. Видеоматериалы на электронных носителях - CD, DVD:
4. Голоса птиц и зверей. - Детское издательство «Два жирафа», 2012.
5. Мир природы. Познавательные материалы об окружающем мире: Наглядное пособие по естествознанию для младших школьников. - ЗАО «Новый диск», 2016.
6. Энциклопедия «В мире животных». - М.: ООО «Сиди арт», 2016.
7. Энциклопедия школьника. Животные и растения (для обучающихся младшей и средней школы). - М.: ООО «Белый город», 2017.

Интернет-ресурсы

Раздел 1. Биологические науки и профессии

- Профессии, связанные с химией, биологией, биотехнологиями: [Электронный ресурс] // Поступи онлайн. URL. <https://postupi.online/professii/razdel->

[himiko-biologicheskie-nauki-i-tehnologii/ege-biologiya/](#) (Дата обращения: 26.08.2022).

- Профессии будущего: кем будут работать первоклассники?

[Электронный ресурс] // Российский учебник. URL.

<https://rosuchebnik.ru/material/professii-budushchego-kem-budut-rabotat-segodnyashnie-pervoklassniki/> (Дата обращения: 26.08.2022).

- Электронные ресурсы по биологии: [Электронный ресурс] // Издательство Бином. URL. <http://www.lbz.ru/metodist/iumk/biology/er.php> (Дата обращения: 26.08.2022).

- 15 новых направлений современной науки: [Электронный ресурс] // Научная Россия. URL. <https://scientificrussia.ru/articles/new-extraordinary-science> (Дата обращения: 26.08.2022).

- Биология в профессиях: [Электронный ресурс] // Info Profi. URL. <https://info-profi.net/professii-svyazannye-s-biologiej/> (Дата обращения: 26.08.2022).

Раздел 2. Современная ботаника

- Ботаника: [Электронный ресурс] // Единое окно доступа к

образовательным ресурсам. URL.

http://window.edu.ru/catalog/resources?p_str=ботаника (Дата обращения: 26.08.22).

- Лабораторный практикум по ботанике. Анатомия и морфология растений: [Электронный ресурс] // С.А. Берсенева; - ФГБОУ ВПО ПГСХА. - Электрон. текст. дан. - Уссурийск: ПГСХА, 2015. - 242 с. URL.

http://primacad.ru/sveden/files/35.03.03_Laborat._raboty_po_botanike._praktikum_.pdf (Дата обращения: 26.08.2022).

- Морфология растений: [Электронный ресурс] // БИО ЦПМ. URL.

<https://biocpm.ru/materialy/razdely-biologii/morfologiya-rasteniy> (Дата обращения: 26.08.2022).

- Анатомия растений: [Электронный ресурс] // БИО ЦПМ. URL.

<https://biocpm.ru/materialy/razdely-biologii/anatomiya-rasteniy> (Дата обращения: 26.08.2022).

- Физиология растений: [Электронный ресурс] // БИО ЦПМ. URL.

<https://biocpm.ru/materialy/razdely-biologii/fiziologiya-rasteniy> (Дата обращения: 26.08.2022).

Раздел 3. Микрокосм

- Микробиология: [Электронный ресурс] // БИО ЦПМ. URL. <https://biocpm.ru/materialy/razdely-biologii/mikrobiologiya> (Дата обращения: 26.08.2022).

- Материалы по микробиологии: [Электронный ресурс] // Единое окно доступа к образовательным ресурсам. URL. http://window.edu.ru/catalog/resources?p_str=микробиология (Дата обращения: 26.08.2022).

- Микробиология: [Электронный ресурс] // ПостНаука. URL. <https://postnauka.ru/themes/microbiology> (Дата обращения: 26.08.2022).

- Виды микробиологических исследований. Классификация микробиологических исследований. Микроскопический метод исследования. Микробиологический метод. Биологический метод исследования: [Электронный ресурс] // МедУнивер. URL. <https://meduniver.com/Medical/Microbiology/328.html> (Дата обращения: 26.08.2022)

- Микроскопия: [Электронный ресурс] // BERL.RU. URL. <http://www.berl.ru/article/micro/> (Дата обращения: 26.08.2022).

Раздел 4. Анатомия, морфология и физиология человека и животных

- Физиология человека и животных: [Электронный ресурс] // БИО ЦПМ. URL. <https://biocpm.ru/materialy/razdely-biologii/fiziologiya-cheloveka-i-zhivotnyh> (Дата обращения: 26.08.2022).

- Анатомия человека: [Электронный ресурс] // БИО ЦПМ. URL. <https://biocpm.ru/materialy/razdely-biologii/anatomiya-cheloveka> (Дата обращения: 26.08.2022).

- Зоология позвоночных: [Электронный ресурс] // БИО ЦПМ. URL. <https://biocpm.ru/materialy/razdely-biologii/zoologiya-pozvonochnyh> (Дата обращения: 26.08.2022).

Раздел 5. Космобиология

- Космобиология и астробиология: [Электронный ресурс] // BERL.RU. URL. <http://www.berl.ru/article/biology/Cosmobiology> (Дата обращения: 26.08.2022).
- Космическая биология и биотехнология: [Электронный ресурс] // ЦНИИМАШ. URL. https://tsniimash.ru/science/scientific-experiments-onboard-the-is-rs/cnts/directions/4_space_biology_and_biotechnology/ (Дата обращения: 26.08.2022).
- Космическая биология: [Электронный ресурс] // ПОЗНАНИЕ ПРОДОЛЖАЕТСЯ... URL. <http://www.knowledge.matrixplus.ru/index305.htm> (Дата обращения: 26.08.2022).
- Зимарева, А. В. Роль биологии в исследовании космоса / А. В. Зимарева, О. В. Беляшова. - Текст: непосредственный, электронный // Юный ученый. - 2020. - № 1 (31). - С. 49-51. URL: <https://moluch.ru/young/archive/31/1812/> (Дата обращения: 26.08.2022).

Раздел 6. Этология животных

- Этология животных: [Электронный ресурс] // Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. URL. <http://school-collection.edu.ru/catalog/search/?text=%FD%F2%EE%EB%EE%E3%E8%FF+%E6%E8%E2%EE%F2%ED%FB%F5&submit=%CD%E0%E9%F2%E8&interface=catalog> (Дата обращения: 26.08.2022).
- Поведение животных. Психобиология, этология и эволюция: [Электронный ресурс] // Этология.ру. URL. <http://ethology.ru/library/?id=33> (Дата обращения: 26.08.2022).
- Этология - наука о поведении животных: [Электронный ресурс] // HELPIKS.ORG. URL. <https://helpiks.org/2-46911.html> (Дата обращения: 26.08.2022).
- Этология: [Электронный ресурс] // tsyganskiymedvet.ru. URL. <http://www.tsyganskiymedvet.ru/my-job/teachering/physiology/uroki-dla-interaktivnoj-doski-smart-board/etologia> (Дата обращения: 26.08.2022).

Раздел 7. Полифокусное видение организма. Организм как элемент экосистемы

- Экосистема: определение понятия, структура, виды: [Электронный ресурс] //

Cleonbin.ru. URL. <https://cleanbin.ru/terms/ecosystem> (Дата обращения: 26.08.2022).

- Всё о тигровой улитке: [Электронный ресурс] // Всё что нужно знать о улитке Ахатин. URL. <https://ahatiny.ru/> (Дата обращения: 26.08.2022).

- Кто такие африканские улитки ахатины и как за ними ухаживать: [Электронный ресурс] // Ахатина - гигантская Африканская улитка. URL. <https://ulitka-ahatina.ru/> (Дата обращения: 26.08.2022).

- Традесканция (Tradescantia). Описание, виды и уход за традесканцией: [Электронный ресурс] // Флористика. URL. <https://flora.dobro-est.com/tradeskantsiya-tradescantia-opisanie-vidyi-i-uhod-za-tradeskantsiey.html> (Дата обращения: 26.08.2022).

- 5 оригинальных способов использования флорариумов в интерьере: [Электронный ресурс] // Ярмарка мастеров. URL. <https://www.livemaster.ru/topic/2835559-5-originalnyh-sposobov-ispolzovaniya-florariumov-v-interere> (Дата обращения: 26.08.2022).

- Флорариум - мини-лаборатория природы: [Электронный ресурс] // Материалы для занятий. URL. <https://lavrova-dmdou86.edumsko.ru/folders/post/1743718> (Дата обращения: 26.08.2022).

- Научитесь делать флорариум своими руками! Подходящие культуры: [Электронный ресурс] // Подводный мир. URL. <https://aquarium-msk.ru/blog/nauchites-delat-florarium-svoimi-rukami/> (Дата обращения: 26.08.2022).

Раздел 8. Организм как экосистема. Введение в эксперимент

- Биомониторинг в оценке качества среды. Виды индикаторы: [Электронный ресурс] // КиберПедия. URL. <https://cyberpedia.su/5x1e18.html> (Дата обращения: 26.08.2021).

- Методы биоиндикации: [Электронный ресурс] // учебно методическое пособие: / М.Н. Мукминов, Э.А. Шуралев. - Казань: Казанский университет, 2011. - 48с. URL. https://kpfu.ru/docs/F_1940195625/shuralevmukminov_bioindicationmethods_162.pdf (Дата обращения: 26.08.2022).

- Определение содержания растворенного железа в воде: [Электронный ресурс] // Инфопедия. URL. <https://infopedia.su/12x9708.html> (Дата обращения: 26.08.2022).

26.08.2022).

- Органическая химия и пищевая промышленность: [Электронный ресурс] // Справочник химика 21. URL. <https://www.chem21.info/info/1495254/> (Дата обращения: 26.08.2022).

- Качественный анализ шоколада: [Электронный ресурс] // Академический (Научно-технологический) класс в московской школе. URL. <http://profil.mos.ru/ntek/proekty/kachestvennyj-analiz-shokolada.html> (Дата обращения: 26.08.2022).

- Состав настоящего шоколада и список вредных добавок: [Электронный ресурс] // Всё о шоколаде. URL. <https://chocosite.ru/sostav-shokolada/> (Дата обращения: 26.08.2022).

- Метод определения содержания каротиноидов: [Электронный ресурс] // КоролёвФарм. URL. <https://www.korolevpharm.ru/proizvodstvo/kachestvo/metodiki-i-testy/metod-opredeleniya-soderzhaniya-karotinoidov.html> (Дата обращения: 26.08.2022).

