

**Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №30» г. Сыктывкара
(МОУ «СОШ № 30» г. Сыктывкара)
«30 №-а шӧр школа»
Сыктывкарса муниципальной велӧдан учреждение
(«30 №-а ШШ» МВУ»)**

Рассмотрено:

на заседании ШМО
учителей естественно-научного цикла
11.04.2024г., протокол №3.

Утверждено:

приказом по школе
от 18.04.2024 г. № 04/302

**Дополнительная образовательная программа по биологии
с использованием оборудования детского технопарка
«Школьный Кванториум»
5 – 9 классы**

учебный год: 2024-2025г.

Возрастная категория: 10-16 лет

Состав группы: 3-15 человек

Срок реализации: 5 лет

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая общеобразовательная программа «Биология для 5-9 классов с использованием оборудования Школьного Кванториума» разработана на основании примерной программы министерства просвещения РФ «Реализация образовательных программ по биологии с использованием оборудования детского технопарка Школьный Кванториум».

При разработке программы учитывались нормативно-правовые документы, регламентирующие образовательную деятельность в дополнительном образовании:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

2. Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

3. Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р).

4. Приказ министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 года № 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

5. Письмо министерства просвещения Российской Федерации от 31 января 2022 года № ДГ – 245/06.

6. Приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».

7. Приказ Минобрнауки России N 882, Минпросвещения России N 391 от 05.08.2020 "Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ" (вместе с "Порядком организации и осуществления образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ") и примерной формой договора

8. Распоряжение Минпросвещения России от 30.11.2023 № ТВ- 2357/02 «Об утверждении Методических рекомендаций по созданию и функционированию детских технопарков «Кванториум» на базе общеобразовательных организаций»;

9. Приказ МОУ «СОШ № 30» г. Сыктывкара от 22.01.2024г. №04/32 «О создании и функционирования детского технопарка «Кванториум» на базе МОУ «СОШ № 30» г. Сыктывкара»;

10. Учебный план МОУ «СОШ № 30» г. Сыктывкара на 2024-2025 учебный год.

Направленность программы: естественнонаучная.

Актуальность программы. В современном понимании содержание естественнонаучной направленности дополнительного образования детей включает в себя формирование научной картины мира и удовлетворение познавательных интересов учащихся в области естественных наук, развитие у них исследовательской активности, нацеленной на изучение объектов живой и неживой природы, взаимосвязей между ними, экологическое воспитание, приобретение практических навыков в области охраны природы и природопользования. **Программа реализуется в форме сетевого взаимодействия, что позволяет использовать ресурсы дополнительного образования более широко.**

Новизна: Программа реализуется в форме сетевого взаимодействия, что позволяет использовать ресурсы дополнительного образования более широко. Сетевая форма реализации образовательных программ обеспечивает возможность освоения обучающимся образовательной программы и отдельных учебных предметов, курсов, дисциплин, практики, иных компонентов, предусмотренных образовательными программами, с использованием ресурсов нескольких организаций, осуществляющих образовательную деятельность, включая иностранные, а также при необходимости с использованием ресурсов иных организаций.

Занятия по программе 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.

Педагогическая целесообразность: Ведущей целью дополнительного естественнонаучного образования является развитие естественнонаучной грамотности обучающихся. Способность использовать естественнонаучные знания, выявлять проблемы, делать обоснованные выводы, необходимые для понимания окружающего мира и тех изменений, которые вносит в него деятельность человека, и для принятия соответствующих решений. Данные положения требуют от естественнонаучно грамотного человека следующих компетентностей: аргументированно (научно) объяснять явления, оценивать и планировать исследования, обоснованно интерпретировать данные и доказательства. Образовательная программа погружает обучающегося в среду формирования и развития естественнонаучного мировоззрения, целостной научной картины мира в этой области.

Программа профориентационных задач, обеспечивая возможность знакомства обучающихся с современным оборудованием и актуальными требованиями к профессиям естественнонаучной направленности.

Понимание современных технологий и принципов естественнонаучного мышления необходимо для развития ребенка в сферах биологии, экологии, медицины, химии, пограничных на стыке естественнонаучной направленности наук.

Адресат программы: программа ориентирована на обучающихся возрастной категории от 10 до 16 лет, имеющих базовые знания по биологии (соответственно модулям освоения программы). Запись на программу производится в системе «Навигатор дополнительного образования Ставропольского края».

Сроки и объемы обучения: 5 лет.

Программа рассчитана на 5-ти летний курс обучения. Количество учебных часов по программе:

5 класс - 68 ч (2 ч. в неделю).

6 класс - 68 ч. (2 ч. в неделю)

7 класс - 68 ч. (2 ч. в неделю)

8 класс - 68 ч. (2 ч. в неделю)

9 класс - 35 ч. (1 ч. в неделю)

Форма обучения и виды занятий: Программа предполагает выбор форм занятий, таких как лабораторные и практические работы, проведение эксперимента, исследовательская и проектная работа, выбор которых обуславливается темой занятия и формой его проведения.

По типу организации взаимодействия педагогов с обучающимися при реализации программ используются личностно-ориентированные технологии обучения (технологии проектной и исследовательской деятельности).

Реализация программы предполагает использование здоровьесберегающих технологий, реализующихся через создание безопасных условий, таких как включение в занятие динамических пауз, периодическая смена деятельности обучающихся, контроль соблюдения обучающимися правил работы на ПК, создание благоприятного психологического климата в группе.

Режим занятий: для 5-8 классов занятия проходят 2 раза в неделю по 1 академическому часу, для 9 - 1 раз в неделю.

1.2. Цель и задачи программы

Цель программы – формирование навыков естественнонаучной грамотности обучающихся, интегрирование понимания естественнонаучных, в том числе, экологических проблем, популяризация науки.

Задачи программы

1. расширять и углублять знания, умения и навыки учащихся по биологии и экологии посредством освоения технологий проектной и исследовательской деятельности;

2. познакомить с теорией и практикой решения изобретательских задач (ТРИЗ);
3. обучать простейшим методам лабораторных исследований, проведению эксперимента;
4. научить пользоваться научно-популярной и справочной литературой, в том числе интернет-источниками;
5. познакомить с высокотехнологичным оборудованием и принципами работы с ним;
6. познакомить с правилами техники безопасности при работе с высокотехнологичным оборудованием;
7. сформировать навык работы в команде;
8. развивать наблюдательность, внимание, способности учащихся к самостоятельному решению возникающих проблем;
9. обучать обрабатывать результаты исследования, в том числе с использованием ИКТ;
10. формировать коммуникативные навыки.

1.3.Содержание программы

Название раздела	Количество часов	Уровень
«Биология 5 класс – наука о живом мире»	68	базовый
«Биология 6 класс – введение в ботанику»	68	базовый
«Биология 7 класс – многообразие растений»	68	базовый
«Биология 8 класс – животный мир»	68	базовый
«Биология 9 класс - человек»	34	базовый
Всего часов	306	

Учебный план

Раздел 1. «Биология 5 класс – наука о живом мире»

№	Наименование темы	Количество часов			Формы промежуточного контроля
		Всего	Теоретические	Практические	
1.	Биология - наука о живом мире	22	9	13	Опрос, беседа, инд.проект
2	Многообразие живых организмов	34	15	18	
3	Жизнь организмов на планете Земля	14	3	10	
Итого		68	27	41	

Раздел 2. «Биология 6 класс – введение в ботанику»

№	Наименование темы	Количество часов			Формы промежуточного контроля
		Всего	Теоретические	Практические	
1.	Наука о растениях – ботаника	12	5	7	Опрос, беседа, инд.проект
2	Органы растений	23	10	13	
3	Основные процессы жизнедеятельности растений	14	6	8	
4	Многообразие и развитие растительного мира	19	9	10	
Итого		68	30	38	

Раздел 3. «Биология 7 класс – многообразие растений»

№	Наименование темы	Количество часов			Формы промежуточного контроля
		Всего	Теоретические	Практические	
1.	Систематические группы растений	38	18	20	Опрос, беседа, инд.проект
2	Развитие растительного мира на Земле	3	2	1	
3	Растения в природных сообществах	8	3	5	
4	Растения и человек	2	2		
5	Бактерии	2	1	1	
6	Грибы	12	4	8	
Итого		68	30	38	

Раздел 4. «Биология 8 класс – животный мир»

№	Наименование темы	Количество часов			Формы промежуточного контроля
		Всего	Теоретические	Практические	
1.	Общие сведения о мире животных	2	1	1	Опрос, беседа, инд.проект
2	Строение тела животных	6	3	3	
3	Подцарство Простейшие, или Одноклеточные	10	4	6	
4	Подцарство Многоклеточные	2	1	1	
5	Типы Плоские черви, Круглые черви, Кольчатые черви	6	1	5	
6	Тип Моллюски	2	1	1	
7	Тип Членистоногие	8	3	5	
8	Тип Хордовые. Бесчерепные. Надкласс Рыбы	6	2	4	
9	Класс Земноводные, или Амфибии	2	1	1	
10	Класс Пресмыкающиеся, или Рептилии	2	1	1	
11	Класс Птицы	8	4	4	
12	Класс Млекопитающие или Звери	16	4	15	
Итого		68	26	42	

Раздел 5 «Биология 9 класс - человек»

№	Наименование темы	Количество часов			Формы промежуточного контроля
		Всего	Теоретические	Практические	
1.	Организм человека. Общий обзор	3	2	1	Опрос, беседа, инд.проект

2	Опорно-двигательная система	5	4	1	
3	Кровь и кровообращение	7	1	6	
4	Дыхательная система	3	1	2	
5	Пищеварительная система	3	1	2	
6	Обмен веществ и энергии. Витамины.	4	2	2	
7	Выделение.	1	1	0	
8	Кожа	1	0	1	
9	Эндокринная система	2	2	0	
10	Нервная система	6	1	5	
Итого		34	14	20	

Содержание разделов программы

Раздел 1. «Биология 5 класс – наука о живом мире»

1. Биология наука о живом мире.

Введение в биологию. Методы изучения живых организмов: наблюдение, измерение, эксперимент. Увеличительные приборы. Виды микроскопов. Клеточное строение организмов. Виды микропрепаратов. Ткани. Химический состав клетки. Неорганические вещества клетки. Органические вещества клетки.

2. Многообразие живых организмов.

Систематика живого мира. Бактерии. Процессы жизнедеятельности бактерий. Растения. Отличительные свойства растений. Строение зеленых водорослей. Многообразие растений. Споровые растения. Семенные растения. Строение хвой и шишек хвойных растений. Значение растений в природе и жизни человека. Животные. Строение животных. Одноклеточные организмы. Многоклеточные организмы. Многообразие животных, их роль в природе и жизни человека. Многообразие и значение грибов. Строение шляпочных грибов. Плесневые грибы, их использование в здравоохранении (антибиотик пенициллин). Одноклеточные грибы-дрожжи. Паразитические грибы. Роль грибов в природе и жизни человека.

3. Жизнь организмов на планете Земля.

Влияние экологических факторов на организмы. Факторы неживой природы. Особенности строения растений разных экологических групп. Влияние экологических факторов на организмы. Факторы живой природы. Влияние экологических факторов на организмы. Антропогенные факторы.

Раздел 2. «Биология 6 класс – введение в ботанику»

1. Наука о растениях — ботаника.

Устройство микроскопа и приемы работы с ним. Клеточное строение растений. Отличительные признаки живых организмов. Приготовление и рассматривание препарата кожицы чешуи лука под микроскопом. Свойства растительной клетки. Половое размножение. Рост и развитие организмов. Ткани растений.

2. Органы растений.

Семя как орган размножения растений. Строение семени фасоли и кукурузы. Условия прорастания семян. Значение семян в природе и жизни человека. Корень, его строение и значение. Строение корня проростка. Видоизменения корней. Лист, его строение и значение. Строение почек. Расположение почек на стебле. Листья простые и сложные, их жилкование и листорасположение. Внутреннее строение листа. Строение кожицы листа. Клеточное строение листа. Значение листа для растения. Видоизменения листьев. Стебель, его строение и значение. Внутреннее строение ветки деревьев. Видоизменения побегов. Внешнее строение корневища, клубня, луковицы.

3. Основные процессы жизнедеятельности растений.

Минеральное питание растений и значение воды. Перемещение воды и минеральных веществ по растению. Значение минерального (почвенного) питания. Передвижение воды и минеральных веществ по стеблю. Экологические группы растений по отношению к воде. Воздушное питание растений — фотосинтез. Образование крахмала в листьях растения на свету. Дыхание и обмен веществ у растений. Обмен веществ как важный признак жизни.

4. Многообразие и развитие растительного мира.

Водоросли, их многообразие в природе. Размножение водорослей. Отдел Моховидные. Общая характеристика и значение мхов. Папоротникообразные. Строение спороносящего папоротника. Отдел Голосеменные. Признаки хвойных растений. Строение хвои и шишек. Голосеменные на территории России и Республики Коми. Их значение в природе и жизни человека. Семейства класса Двудольные. Сельскохозяйственные культуры. Значение злаков для человека. Семейства класса Однодольные. Строение пшеницы

Раздел 3. «Биология 7 класс – многообразие растений»

1. Систематические группы растений.

Многообразие растений. Учение о систематике. Составление системы таксонов для разных видов растений. Низшие растения. Водоросли. Высшие споровые растения. Мхи. Цикл развития мхов. Видовое разнообразие мхов Ставропольского края. Значение мхов для природы и человека. Плауны и хвощи. Папоротники. Особенности строения. Особенности размножения папоротникообразных. Отличительные особенности строения разных хвойных побегов. Многообразие покрытосеменных. Развитие и систематика покрытосеменных. Класс Двудольные. Класс Однодольные. Определение видов злаковых растений по отличительным признакам гербарного материала. Культурные растения. Центры происхождения растений. Классификация культурных растений. Защита проектов.

2. Развитие растительного мира на Земле

Учение об эволюции растений. Палеоботаника.

3. Растения в природных сообществах

Среды обитания растений. Растительные сообщества. Озеленение города. Составление плана цветника непрерывного цветения.

4. Растения и человек.

Охрана растительного мира.

5. Бактерии.

Бактерии. Строение и особенности. Изучение строения бактерий на готовых препаратах.

6. Грибы.

Грибы. Особенности организма гриба. Плесневые грибы. Лишайники.

Раздел 4. «Биология 8 класс – животный мир»

1. Общие сведения о мире животных.

Наука цитология. Строение животной клетки. Ткани, органы и системы органов. Систематика животных. Общая характеристика подцарства Простейшие. Тип Саркодовые и жгутиконосцы. Класс Саркодовые. Класс Жгутиконосцы. Тип Инфузории. Строение и передвижение инфузории-туфельки.

2. Общая характеристика многоклеточных животных.

Тип Кишечнополостные. Строение и жизнедеятельность плоских, круглых и кольчатых червей. Внешнее строение дождевого червя, его передвижение, раздражимость. Внутреннее строение дождевого червя. Класс Двустворчатые моллюски. Внешнее строение раковин пресноводных и морских моллюсков. Класс Ракообразные и Паукообразные. Класс Насекомые. Внешнее строение насекомого. Типы развития насекомых. Надкласс Рыбы. Общая характеристика, внешнее строение рыб. Внешнее строение и особенности передвижения рыбы. Внутреннее строение рыб. Изучение расположения внутренних органов рыб на влажном препарате. Строение и деятельность внутренних органов земноводных. Внутреннее строение и жизнедеятельность пресмыкающихся. Общая характеристика класса птиц. Внешнее строение птиц. Строение перьев. Опорно-двигательная система птиц. Строение

скелета птицы. Многообразие птиц. Внешнее строение млекопитающих. Внутреннее строение млекопитающих. Строение скелета млекопитающих. Многообразие млекопитающих.

Раздел 5 «Биология 9 класс - человек»

1. Организм человека. Общий обзор организма человека. Клетка: строение, химический состав и жизнедеятельность. Действие ферментакаталазы на пероксидводород. Ткани
2. Опорно-двигательная система. Скелет. Строение, состав и соединение костей. Строение костной ткани. Состав костей. Скелет головы и туловища. Скелет конечностей. Исследование строения плечевого пояса. Первая помощь при травмах ОДС. Мышцы. Изучение расположения мышц головы.
3. Кровь и кровообращение Внутренняя среда. Значение крови и её состав. Кровеносная и лимфатическая системы. Движение крови по сосудам. Определение ЧСС, скорости кровотока. Исследование рефлексорного притока крови к мышцам, включившимся в работу. Регуляция работы сердца и сосудов. Доказательство вреда табакокурения. Первая помощь при кровотечениях. Предупреждение заболеваний сердца и сосудов. Первая помощь при кровотечениях. Влияние физических упражнений на сердечнососудистую систему. Функциональная сердечнососудистая проба.
4. Дыхательная система Органы дыхательной системы. Строение легких. Газообмен в легких и тканях. Состав вдыхаемого и выдыхаемого воздуха. Дыхательные движения. Регуляция дыхания. Болезни органов дыхания. Определение запыленности воздуха.
5. Пищеварительная система. Значение пищи и ее состав. Определение местоположения слюнных желез. Пищеварение в ротовой полости и в желудке. Действие ферментов слюны на крахмал. Действие ферментов желудочного сока на белки».
6. Обмен веществ и энергии. Витамины. Нормы питания. Решение задач «Составление меню по энерготратам». Обмен веществ. Витамины.
7. Выделение. Органы мочевого выделения.
8. Кожа. Роль кожи в терморегуляции
9. Эндокринная система. Виды желез. Гормоны. Их работа и значение.
10. Нервная система. Автономный отдел нервной системы. Нейрогуморальная регуляция. Экологическая акция «Больше кислорода»

1.4. Планируемые результаты освоения образовательной программы

Обучающиеся научатся:

- распознавать биологическую проблематику за реальными ситуациями, применяя базовые научные методы познания;
- понимать актуальность научного объяснения биологических фактов, процессов, явлений, закономерностей, их роли в жизни организмов и человека;
- проводить наблюдения за живыми объектами, собственным организмом; описывать биологические объекты, процессы и явления;
- осознанно использовать знания основных правил поведения в природе и основ здорового образа жизни в организации собственного пространства жизнедеятельности и деятельности;
- выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, здоровью своему и окружающих;
- анализировать и оценивать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к здоровью своему и окружающих, последствия влияния факторов риска на здоровье человека;
- раскрывать на примерах роль биологии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности людей;
- устанавливать взаимосвязь природных явлений;
- понимать смысл, различать и описывать системную связь между основополагающими биологическими понятиями: клетка, организм, вид, экосистема, биосфера;
- использовать основные методы научного познания в учебных биологических исследованиях, проводить эксперименты;
- объяснять результаты экспериментов, анализировать их, формулировать выводы;
- формулировать гипотезы на основании предложенной биологической информации и предлагать варианты проверки гипотез;
- сравнивать биологические объекты между собой по заданным критериям, делать выводы и умозаключения на основе сравнения;
- обосновывать единство живой и неживой природы, родство живых организмов, взаимосвязи организмов и окружающей среды на основе биологических теорий;
- определять модель экологически правильного поведения в окружающей среде;
- представлять биологическую информацию в виде текста, таблицы, графика, диаграммы и делать выводы на основании представленных данных.

Обучающиеся получают возможность научиться:

- различать естественные процессы на разных уровнях организации живой природы от процессов, происходящих под воздействием антропогенного фактора;
- понимать значение (функции) экологических групп организмов в структуре сообществ и экосистем;
- выявлять морфологические, физиологические, поведенческие адаптации организмов к среде обитания и действию экологических факторов;
- определять модель экологически правильного поведения в окружающей среде; оценивать результаты взаимодействия человека и окружающей среды, прогнозировать возможные последствия деятельности человека для существования отдельных биологических объектов и целых природных сообществ;
- понимать, описывать и применять на практике взаимосвязь между естественными науками – биологией, физикой, химией; устанавливать взаимосвязь природных явлений.

У учащихся в процессе обучения формируются универсальные учебные действия:

Личностные

- осознание своей сопричастности к жизни страны через изучение экологических проблем и окружающей среды родного города и его окрестностей;

- уважительное отношение к иному мнению, грамотно вести дискуссию;
- установка на безопасный, здоровый образ жизни, бережное отношение к материальным и духовным ценностям.

Регулятивные

- умение поставить учебную задачу на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено и того, что еще не известно;
- способность планировать, контролировать и оценивать свои действия, вносить необходимые дополнения и коррективы в план в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации для получения необходимого результата при выполнении исследования;
- формирование умения понимать причины успеха/неуспеха учебной деятельности и способности конструктивно действовать даже в ситуациях неуспеха.

Познавательные

- самостоятельное выделение и формулирование цели и задачи учебной деятельности, поиска средств ее осуществления;
- постановка и формулирование проблемы, самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;
- поиск необходимой информации с применением различных методов информационного поиска, в том числе с помощью компьютерных средств;
- владение логическими операциями (анализ, синтез, сравнение, классификация, обобщение, выдвижение гипотез, установление аналогий и т.д.).

Коммуникативные

- планирование учебного сотрудничества с педагогами и сверстниками: определение цели, функций участников, способов взаимодействия;
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- коммуникабельность, организованность, умение работать в команде, пунктуальность, критическое мышление, креативность, гибкость, дружелюбность, лидерские качества.
- постановка опытов и экспериментов в области биологии и экологии;
- создание биологических моделей, макетов;
- навыки работы на биологическом лабораторном оборудовании;
- анализ и синтез информации по теме проекта.

Раздел 2. «Комплекс организационно-педагогических условий»

2.1. Учебный календарный график

Начало учебных занятий – 01 сентября.

Конец учебных занятий – 25 мая.

Продолжительность учебного года – 35 недель.

Раздел 1. «Биология 5 класс – наука о живом мире»

№ п / п	Дата	Раздел	Тема занятия	Кол- во час. теор	Кол- во час . практ ик	Всего часов	Содержание	Использование оборудования
1.		1. Биология наука о жив ом мире	Введение в биологию. Вводный инструктаж по ТБ	2		2	Биология как наука о живой природе. Цели и задачи. Инструктаж по технике безопасности и о правилах поведения в лаборатории	Знакомство с оборудованием в лаборатории
2.			Методы изучения живых организмов: наблюдение , измерение, эксперимент.	1	1	2	Использование приборов при изучении объектов живой природы.	Бинокль, хим посуда, линейка, метр
3.			Увеличительные приборы <i>Лабораторная работа №1</i> Изучение устройства увеличительных приборов	1	1	2	Увеличительные приборы: лупы ручная, штативная, ми кроскоп. Р. Гук, А. Левенгук.	Штативная лупа, ручная лупа, микроскоп
4.			<i>Лабораторная работа №2</i> Рассматривание с помощью лупы клеточного строения растений.	1	1	2	Увеличительные приборы: лупы ручная, штативная, ми кроскоп. Р. Гук, А. Левенгук.	Штативная лупа, ручная лупа, микроскоп
5.			Виды микроскопов	1	1	2	Части микроскопа. Правила работы с микроскопом.	Микроскоп световой, ци фровой

			<i>Лабораторная работа №3</i> Устройство микроскопа и приемы работы с ним					
6.			Клеточное строение организмов. <i>Лабораторная работа № 4</i> «Знакомство с клетками растений»		2	2	Строение клетки. Многооб- разие клеток. Наблюдать части и органи- ды клетки на готовых микро- препаратах под малым и большим увеличением микр- оскопа и описывать их.	Микроскоп цифровой, м икропрепараты.
7.			<i>Лабораторная работа №5</i> Пластиды в клетках листа элодеи		2	2	Наблюдать части и органи- ды клетки на готовых микро- препаратах под малым и большим увеличением микр- оскопа и описывать их.	Микроскоп цифровой, м икропрепараты.
8.			Виды микропрепаратов	1	1	2	Правила приготовления временного микропрепарата	Лабор. оборудование
9.			Ткани <i>Лабораторная работа №6</i> Знакомство с тканями растений на готовых микропрепаратах		2	2	Понятие о ткани. Ткани жив- отных и растений. Их функц ии. Различать ткани животных и растений на рисунках	Микроскоп цифровой, го- товые микропрепараты.
10.			Химический состав клетки. Неорганические вещества клетки	1	1	2	Химические вещества клетки. Неорганические вещества клетки, их значение для клетки и ор- ганизма.	демонстрацию опытов
11.			Химический состав клетки. Органические вещества клетки	1	1	2	Органические вещества кле- тки, их значение для жизни организма и клетки. Различа- ть неорганические и	демонстрацию опытов

							органические вещества клетки	
12.		2. Многообразие живых организмов (34ч)	Систематика живого мира	2		2	Систематика, таксоны.	Электронные таблицы и плакаты
13.			Бактерии	2		2	Строение бактериальной клетки	Электронные таблицы и плакаты.
14.			Процессы жизнедеятельности бактерий	1	1	2	Понятие об автотрофах и гетеротрофах, прокариотах и эукариотах. Сравнить и оценивать роль бактерий-автотрофов и гетеротрофов в природе. Выращивание колоний бактерий в чашках Петри на питательной среде.	Электронные таблицы и плакаты Микроскоп цифровой, микропрепараты. Лабор. оборудование
15.			Растения.	2		2	Представление о флоре. Отличительные свойства растений. Хлорофилл. Значение фотосинтеза. Сравнение клеток растений и бактерий	Микроскоп цифровой, микропрепараты. Лабор. оборудование
16.			Отличительное свойство растений. <i>Лабораторная работа №7 Строение зеленых водорослей</i>		2	2	Обнаружение хлоропластов в клетках растений с использованием цифрового микроскопа.	Микроскоп цифровой, микропрепараты. Лабор. оборудование
17.			Многообразие растений. Спорные растения	1	1	2	Деление царства растений на группы: водоросли, мхи, плауны, хвощи, папоротники. «спора».	Электронные таблицы и плакаты.

18.		Многообразие растений. Семенные растения <i>Лабораторная работа №8</i> Строение хвои и шишек хвойных растений	1	1	2	цветковые (покрытосеменные), голосеменные, части цветкового растения и на рисунке учебника	Гербарий
19.		Значение растений в природе и жизни человека	1	1	2	Характеризовать значение растений разных систематических групп в жизни человека	Гербарий
20.		Животные. Строение животных.	1	1	2	Представление о фауне. Особенности животных.	Электронные таблицы и плакаты
21.		Одноклеточные организмы	1	1	2	Распознавать одноклеточных. строение тела амёбы. Готовить микропрепарат культуры амёб.	Обнаружение одноклеточных животных (простейших) в водной среде с использ. цифрового микроскопа.
22.		Многоклеточные организмы <i>Лабораторная работа №9</i> «Наблюдение за передвижением животных»		2	2	Называть многоклеточных, изображённых на рисунке учебника. Различать беспозвоночных и позвоночных животных. Наблюдать за движением животных, отмечать скорость и направление движения.	Электронные таблицы и плакаты. Готовить микро- препарат культуры инфузорий. Изучать живые организмы под микроскопом при малом увеличении.
23.		Многообразие животных, их роль в природе и жизни человека	1	1	2	Объяснять роль животных в жизни человека и в природе. Характеризовать факторы неживой природы, оказываю	Электронные таблицы и плакаты

							щие влияние на жизнедеятельность животных.	
24.			Многообразие и значение грибов. Строение шляпочных грибов <i>Лабораторная работа №10</i> Строение плодовых тел шляпочных грибов	1	1	2	Признаки грибов Многообразие грибов, их роль в природе и жизни человека. Подразделять шляпочные грибы на пластинчатые и трубчатые Съедобные и ядовитые грибы. Правила сбора и употребления грибов в пищу.	Электронные таблицы и плакаты.
25.			Плесневые грибы, их использование в здравоохранении (антибиотик пенициллин). <i>Лабораторная работа №11</i> Плесневый гриб мукор	1	1	2	Пеницилл, мукор	Готовить микропрепарат культуры мукора. Изучать плесневые грибы под микроскопом при малом увеличении на временных и готовых микропрепаратах.
26.			Одноклеточные грибы-дрожжи. Паразитические грибы. Роль грибов в природе и жизни человека	1	1	2	Их использование в хлебопечении и пивоварении.	Готовить микропрепарат культуры дрожжей. Электронные таблицы и плакаты
27.			ЗАЩИТА ПРОЕКТОВ		2	2		
28.		3. Жизнь организмов на планете Земля (14 ч)	Влияние экологических факторов на организмы. Факторы неживой природы	1	1	2	Условия, влияющие на жизнь организмов природе Факторы неживой природы,	Цифровая лаборатория по экологии (датчик освещенности, влажности и температуры)
29.			<i>Лабораторная работа №12</i> Особенности строения растений разных экологических групп		2		Примеры экологических факторов	Цифровая лаборатория по экологии (датчик освещенности, в

							лажности и температуры)	
30.			Влияние экологических факторов на организмы. Факторы живой природы.	1	1	2	Условия, влияющие на жизнь организмов в природе Факторы живой природы. Примеры экологических факторов	Электронные таблицы и плакаты
31.			Влияние экологических факторов на организмы. Антропогенные факторы.	1	1	2	Условия, влияющие на жизнь организмов в природе Антропогенные факторы. Примеры экологических факторов	Цифровая лаборатория по экологии (датчик освещенности, влажность и температуры)
32.			ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ		2	2		
33.			ЗАЩИТА ПРОЕКТОВ		2	2		
			ВСЕГО ЧАСОВ	68	27	41		

Раздел 2. «Биология 6 класс – введение в ботанику»

№ п/п	Дата	Тема	Тема занятия	Всего часов	Кол-час. теор	Кол-во час. с. практик	Содержание	Использование оборудования
1.		1. Наука о растениях – ботаника	Введение в биологию. Вводный инструктаж по ТБ <i>Лабораторная работа №1</i> Устройство микроскопа и приемы работы с ним	2	1	1	Правила работы с микроскопом	Знакомство с оборудованием в лаборатории
2.			Клеточное строение растений. Отличительные признаки живых организмов <i>Лабораторная работа №2</i> Приготовление и рассматривание препарата кожицы чешуи лука под микроскопом	2	1	1	Клетка как основная структурная единица растения Строение растительной клетки: клеточная стенка, ядро, цитоплазма, вакуоли, пластиды.	Микроскоп световой, цифровой
3.			Свойства растительной клетки Половое размножение. Рост и развитие организмов <i>Лабораторная работа №3</i> Пластиды в клетках листа элодеи	2	1	1	Жизнедеятельность клетки. Деление клетки. Клетка как живая система Клетка как основная структурная единица растения.	Микроскоп цифровой, готовые микропрепараты .
4.			Ткани растений <i>Лабораторная работа №4</i> Знакомство с растительными тканями	2	1	1	Понятие о ткани растений. Виды тканей: основная, покровная, проводящая, механическая. Причины появления тканей	Микроскоп цифровой, готовые микропрепараты .
5.			Обобщение и систематизация знаний по материалам темы «Наука о растениях – ботаника»	2	1	1		Микроскоп цифровой, готовые микропрепараты .

6.			ЗАЩИТА ПРОЕКТОВ	2		2		
7.		2. Органы растений	Семя как орган размножения растений. <i>Лабораторная работа №5</i> «Строение семени фасоли» <i>Лабораторная работа №6</i> «Строение семени кукурузы»	2	1	1	Строение семени: кожура, зародыш, эндосперм, семядоли. Строение зародыша растения. Двудольные и однодольные растения.	Лабор. оборудование, лупы.
8.			Условия прорастания семян <i>Лабораторная работа №7 Условия прорастания семян</i>	2	1	1	Прорастание семян. Проросток, особенности его строения. Значение воды и воздуха для прорастания семян.	Цифровая лаборатория по экологии (датчик влажности и температуры)
9.			Значение семян в природе и жизни человека	2	1	1	Запасные питательные вещества семени. Температурные условия прорастания семян. Роль света. Сроки посева семян	Цифровая лаборатория по экологии (датчик освещенности)
10.			Корень, его строение и значение <i>Лабораторная работа №8</i> «Строение корня проростка» <i>Лабораторная работа №9</i> Стержневая и мочковатая корневые системы	2	1	1	Типы корневых систем растений. Строение корня - зоны корня: конус нарастания, всасывания, проведения, деления, роста. Объяснять особенности роста корня. Проводить наблюдения за изменениями в верхней части корня в период роста Рост корня, геотропизм.	Электронные таблицы и плакаты. Электронные таблицы и плакаты Микроскоп цифровой, микропрепараты. Лабор. оборудование
11.			Видоизменения корней.	2	1	1	Характеризовать значение видоизменённых корней для растений.	Микроскоп цифровой, микропрепараты. Лабор. оборудование
12.			Лист, его строение и значение <i>Лабораторная работа №10</i> Строение почек. Расположение почек на стебле	2	1	1	Лист, его строение и значение Внешнее строение листа.	Гербарий. Определять часть листа на герба

			<i>Лабораторная работа №11</i> Листья простые и сложные, их жилкование и листорасположение				простые и сложные листья Типы жилкования листьев.	рных экземплярах,
13.			Внутреннее строение листа <i>Лабораторная работа №12</i> Строение кожицы листа <i>Лабораторная работа №13</i> Клеточное строение листа	2	1	1	Строение и функции устьиц.	Микроскоп цифровой, микропрепараты. Лабор. оборудование
14.			Значение листа для растения.	2	1	1	фотосинтез, испарение, газообмен. Листопад, его роль в жизни растения.	Цифровая лаборатория по экологии (датчик освещенности, влажности и температуры, CO ₂)
15.			Видоизменения листьев	2	1	1	Видоизменения листьев	Гербарий
16.			Стебель, его строение и значение <i>Лабораторная работа №14</i> Внутреннее строение ветки дерева	2	1	1	Стебель, его строение и значение	Микроскоп цифровой, микропрепараты. «Стебель однодольных и двудольных растений» Электронные таблицы и плакаты.
17.			Видоизменения побегов <i>Лабораторная работа №15</i> «Внешнее строение корневища, клубня луковицы»	2	1	1	Видоизменения стебля у надземных и подземных побегов. строение подземных побегов, отметить их различия.	Гербарий
18.			ЗАЩИТА ПРОЕКТОВ	2		2		
19.		3. Основные процессы	Минеральное питание растений и значение воды	2	1	1	Вода как необходимое условие минерального (почвенного) питания	Цифровая лаборатория по экологии

		жизнедеятельности растений					. Извлечение растением из почвы растворённых в воде минеральных солей. Функция корневых волосков.	оги (датчик влажности, освещенности)
20.			Перемещение воды и минеральных веществ по растению. Значение минерального (почвенного) питания. <i>Лабораторная работа №16</i> Передвижение воды и минеральных веществ по стеблю	2	1	1	Корневое давление, сосущая сила, транспирация Типы удобрений и их роль в жизни растения.	Цифровая лаборатория по экологии (датчик влажности, освещенности)
21.			Экологические группы растений по отношению к воде	2	1	1	Экологические группы растений по отношению к воде	Гербарий
22.			Воздушное питание растений — фотосинтез <i>Лабораторная работа №17</i> Образование крахмала в листьях растения на свету <i>Лабораторная работа №18</i> Выделение кислорода освещенными веточками элодеи	2	1	1	Условия образования органических веществ в растении. Зелёные растения – автотрофы. космическую роль зелёных растений. Гетеротрофы как потребители готовых органических веществ. Значение фотосинтеза в природе. Опыт Сакса.	Цифровая лаборатория по экологии (датчик углекислого газа и кислорода)
23.			Дыхание и обмен веществ у растений <i>Лабораторная работа №19 Дыхание</i> органов растения	2	1	1	Роль дыхания в жизни растений. Сравнительная характеристика процессов дыхания и фотосинтеза.	Цифровая лаборатория по экологии (датчик углекислого газа и кислорода)
24.			Обмен веществ как важный признак жизни	2	1	1	Обмен веществ в организме как важнейший признак жизни. Взаимосвязь процессов дыхания и фотосинтеза	Электронные таблицы и плакаты
25.			ЗАЩИТА ПРОЕКТОВ	2		2	Работа по защите проекта	Презентация
26.		4. Многообразие и развитие растений	Водоросли, их многообразие в природе <i>Лабораторная работа №20</i> Строение зеленых водорослей	2	1	1	Общая характеристика. Строение, Разнообразие водорослей. Отделы: Зелёные, Красные,	Микроскоп цифровой, микропрепараты. (Одно

		льного мира					Бурые водоросли. Значение водорослей в природе. Использование водорослей человеком	дноклеточная водоросль – хламидомонада
27.			Размножение водорослей.	2	1	1	Размножение водорослей. процессы размножения у одноклеточных и многоклеточных водорослей.	
28.			Отдел Моховидные. Общая характеристика и значение <i>Лабораторная работа №21</i> «Изучение внешнего строения моховидных растений»	2	1	1	Моховидные, характерные черты строения. Классы: Печёночники и Листостебельные, их отличительные черты. внешнее строение зелёного мха (кукушкина льна) и белого мха (сфагнума), отмечать их сходство и различия.	Микроскоп цифровой, микропрепараты. (Сфагнум- клеточное строение)
29.			Папоротникообразные <i>Лабораторная работа №22</i> Строение спороносящего папоротника	2	1	1	Размножение папоротникообразных .	
30.			Отдел Голосеменные. Общая характеристика и значение <i>Лабораторная работа №23</i> Признаки хвойных растений. Строение хвои и шишек	2	1	1	Общая характеристика голосеменных. Расселение голосеменных по поверхности Земли. Образование семян как свидетельство более высокого уровня развития голосеменных по сравнению со споровыми. Особенности строения и развития представителей	Работа с гербарным материалом
31.			Голосеменные на территории России и Республики Коми. Их значение в природе и жизни человека	2	1	1	Значении хвойных лесов России	
32.			Семейства класса Двудольные	2	1	1	Общая характеристика. Семейства: Розоцветные, Мотыльковые, Крестоцветные, Паслёновые,	Работа с гербарным материалом

							Сложноцветные. Отличительные признаки семейств. Охраняемые виды.	приёмы работы с определителем растений.
33.			Значение в природе и жизни человека. Сельскохозяйственные культуры. Значение злаков для человека	2	1	1	Значение в природе, жизни человека. Исключительная роль злаковых растений Яровые и озимые культуры	Крупы зерновых культур
34.			Семейства класса Однодольные <i>Лабораторная работа №24</i> Строение пшеницы	2	1	1	Общая характеристика. Семейства: Лилейные, Луковые, Злаки. Отличительные признаки. Охраняемые виды.	Работа с гербарным материалом приёмы работы с определителем растений.
35.			Защита проектов. Промежуточный контроль.	2	1	1		
		70	ВСЕГО ЧАСОВ	68	32	36		

Раздел 3. «Биология 7 класс – многообразие растений»

№ п/п	Дата	Тема	Тема занятия	Всего часов	Кол-во теор	Кол-во час. практик	Содержание	Использование оборудования
1.		1. Систематические	Введение. Техника безопасности на занятиях. Многообразие растений	2	2		Правила ТБ в лаборатории. Отличительные особенности царства растения от других царств.	Знакомство с оборудованием в лаборатории

		группы растений						
2.			Учение о систематике. Составление системы таксонов для разных видов растений.	2	1	1	Определение науки систематики. Определение различных таксонов.	
3.			Низшие растения. Водоросли. Лабораторная работа: «Изучение готового препарата водоросли на примере хламидомонады»	2	1	1	Отличительные признаки низших растений. Знакомство на гербарных материалах с отделами водорослей.	Микроскоп цифровой, готовые микропрепараты, гербарный материал
4.			Водоросли. Лабораторная работа «Приготовление микропрепарата нитчатой водоросли. Изучение хроматофора»	2		2	Последовательность работы с микроскопом. Начало работы по составлению микропрепарата.	Микроскоп цифровой.
5.			Высшие споровые растения.	2	1	1	Знакомство с понятием «высшие растения». Рассмотрение на примере гербарных образцов особенностей строения. Споры, вайи.	Гербарий.
6.			Мхи. Лабораторная работа: «Определение площади покрытия древесных форм мхами и лишайниками»	2		2	Особенности строения и развития мхов. Методика измерения площади покрытия.	Математическая палетка.
7.			Цикл развития мхов.	2	2		Спорофит, гаметофит на примере кукушкиного льна.	Видеоматериалы.
8.			Видовое разнообразие мхов Ставропольского края. Значение мхов для природы и человека.	2	1	1	Литературные источники, карты расселения, гербарный материал.	Гербарный материал
9.			Плауны и хвощи. Лабораторная работа: «Строение спор плауна или хвоща»	2	1	1	Особенности строения, произрастания и внешнего вида. Значение.	Гербарный материал,

								цифровой микроскоп.
10.			Папоротники. Особенности строения	2	1	1	Особенности строения, произрастания и внешнего вида. Значение.	Гербарный материал, цифровой микроскоп.
11.			Особенности размножения папоротникообразных. Лабораторная работа: «Изучение строения вайи и споры папоротника».	2	1	1	Цикл размножения папоротникообразных. Преобладающая форма .	Микроскоп цифровой, микропрепараты. Лабор. оборудование
12.			Хвойные. Практическая работа: «Отличительные особенности строения разных хвойных побегов»	2	1	1	Особенности видового разнообразия. Строения побега хвойных.	Гербарий
13.			Практическая работа: «Выделение эфирных масел их хвои сосны»	2		2	Значение хвойных растений в природе и жизни человека.	Лабор. оборудование
14.			Многообразие покрытосеменных. Практическая работа «Изучение внешнего строения покрытосеменных растений»	2	1	1	Особенности строения и роста покрытосеменных.	Гербарий
15.			Развитие и систематика покрытосеменных.	2	1	1	Таксоны. Цикл развития и фазы. Навыки работы с определителем растений.	Гербарий. Определитель
16.			Класс Двудольные. Практическая работа: «Закладка опыта по проращиванию микрорезлени из гороха»	2	1	1	Систематика класса двудольные. Последовательность этапов и подготовка семенного материала.	Лаб. оборудование
17.			Класс Однодольные. Практическая работа: «Определение видов злаковых растений по отличительным признакам гербарного материала»	2	1	1	Систематика класса однодольные.	Гербарий
18.			Культурные растения. Центры происхождения растений. Классификация культурных растений.	2	2		Старый и Новый свет. Н.И. Вавилов. Группы культурных растений.	Карты. Литературные источники.
19.			Защита проектов.	2		2		Презентация

20.		2. Развитие растительного мира на Земле	Учение об эволюции растений.	1	1		Эволюционное развитие растительного мира на Земле	Презентация
21.			Палеоботаника. Практическая работа: «Распределение систематических групп вымерших видов растений»	2	1	1	Вымершие растения, причины вымирания.	Литературные источники
22.		3. Растения в природных сообществах	Среды обитания растений.	2	1	1	Необычные условия произрастания. Эпифиты.	Презентация.
23.			Растительные сообщества.	2	1	1	Структура растительного сообщества. Сукцессии.	Презентация.
24.			Озеленение города. Практическая работа: «Составление плана цветника непрерывного цветения»	2	1	1	Типы озеленения. Растения для озеленения. Фенофазы, габитус растения.	Презентация. Экскурсия.
25.			Практическая работа: «Презентация работы Цветник непрерывного цветения»	2		2		Презентация
26.		4. Растения и человек	Охрана растительного мира.	2	2		Роль человека в охране растительного мира. Мероприятия по охране. Всемирные организации по охране природы.	Презентация
27.		5. Бактерии	Бактерии. Строение и особенности. Лабораторная работа: «Изучение строения бактерий на готовых препаратах»	2	1	1	Клетка бактерий. Формы бактерий. Роль бактерий в жизни человека.	Цифровой микроскоп, готовые препараты.
28.		6. Грибы	Грибы. Особенности организма гриба. Лабораторная работа: «Изучение под микроскопом строения шляпочных грибов и их спор»	2	1	1	Особенности запасаания веществ. Группы грибов по строению. Строение плодового тела.	Цифровой микроскоп, лабораторное оборудование.

29.			Плесневые грибы. Лабораторная работа: «Изучение под микроскопом микропрепарата плесневого гриба аспергилла»	2	1	1	Строение и значение плесневых грибов.	Цифровой микроскоп, лабораторное оборудование.
30.			Лишайники. Практическая работа: «Изучение строения лишайника под микроскопом»	2	1	1	Лишайники – организмы в симбиозе. Виды лишайников. Биоиндикация.	Цифровой микроскоп, лабораторное оборудование.
31.			Защита проектов	2		2		Презентация
32.			Экологическая акция	2		2		
33.			Защита проектов.	2		2		Презентация
34.			Подведение итогов работы.	2		2		
Всего часов:				68	30	38		

Раздел 4. «Биология 8 класс – животный мир»

№ п/п	Дата	Тема	Тема занятия	Всего часов	Кол-во теор	К-во практ. работ	Содержание	Использование оборудования
1.		1. Общие сведения о мире животных	Общие сведения о мире животных Введение в биологию. Вводный инструктаж по ТБ	2	1	1	Правила работы с микроскопом	Знакомство с оборудованием в лаборатории
2.		2. Строение тела животных	Наука цитология. Строение животной клетки.	2	1	1	Строение животной клетки: размеры и формы, клеточные структуры, их роль в жизнедеятельности клетки. Сходство и различия строения животной и растительной клеток	Микроскоп цифровой, готовые микропрепараты.

3.			Ткани, органы и системы органов	2	1	1	Ткани: эпителиальные, соединительные, мышечные, нервные, их характерные признаки. Органы и системы органов, особенности строения и функций. Типы симметрии животного, их связь с образом жизни	Микроскоп с ветовой, цифровой Лабор. оборудование
4.			Систематика животных	2	1	1	Таксоны	Электронные таблицы и плакаты
5.		3. Подцарство Простейшие, или Одноклеточные	Общая характеристика подцарства Простейшие.	2	1	1	Среда обитания, внешнее строение.	Микроскоп цифровой, микропрепараты (амеба)
6.			Тип Саркодовые и жгутиконосцы. Класс Саркодовые	2	1	1	Строение и жизнедеятельность саркодовых на примере амёбы-протей. Разнообразие саркодовых	Микроскоп цифровой, микропрепараты (амеба)
7.			Класс Жгутиконосцы	2	1	1	Среда обитания, строение и передвижение на примере эвглени зелёной. Характер питания, его зависимость от условий среды. Дыхание, выделение и размножение. Сочетание признаков животного и растения у эвглени зелёной. Разнообразие жгутиконосцев	Микроскоп цифровой, микропрепараты (эвглени зелёная).
8.			Тип Инфузории <i>Лабораторная работа №1</i> «Строение и передвижение инфузории-туфельки»	2	1	1	Среда обитания, строение и передвижение на примере инфузории-туфельки. Связь усложнения строения инфузорий с процессами их жизнедеятельности. Разнообразие инфузорий.	Микроскоп цифровой, микропрепараты (инфузория)
9.			ЗАЩИТА ПРОЕКТОВ	2		2		
10.		4. Подцарство Многоклеточные	Тип Общая характеристика многоклеточных животных. Тип Кишечнополостные.	2	1	1	Общие черты строения. Гидра - одиночный полип. Среда обитания, внешнее и внутреннее строение Особенности жизнедеятельности, уровень организации в сравнении с простейшими. наличие лучевой симметрии у кишечнополостных.	Микроскоп цифровой, микро- препараты (внутреннее строение гидры)

11.		5. Типы Плоские черви, Круглые черви, Кольчатые черви	Строение и жизнедеятельность плоских, круглых и кольчатых червей	2	1	1	Места обитания, строение и жизнедеятельность систем внутренних органов, представители классов. Уровни организации органов чувств свободноживущих кольчатых червей и паразитических круглых червей	Цифровой микроскоп, лабораторное оборудование. Электронные таблицы.
12.			<i>Лабораторная работа №2</i> «Внешнее строение дождевого червя, его передвижение, раздражимость».	2		2	более высокая организация кольчатых червей по сравнению с круглыми.	Лабораторное оборудование. Электронные таблицы.
13.			<i>Лабораторная работа №3</i> «Внутреннее строение дождевого червя».	2		2	Усложнения строения систем внутренних органов.	Лабораторное оборудование. Электронные таблицы.
14.		6. Тип Моллюски	Класс Двустворчатые моллюски <i>Лабораторная работа №4</i> «Внешнее строение раковин пресноводных и морских моллюсков»	2	1	1	Среда обитания, внешнее строение на примере беззубки. Строение и функции систем внутренних органов. Особенности размножения и развития. Роль в природе и значение для человека	Цифровой микроскоп, лабораторное оборудование. Влажные препараты, коллекции раковин моллюсков. Электронные таблицы
15.		7. Тип Членистоногие	Класс ракообразные и паукообразные	2	1	1	Общая характеристика, особенности внешнего строения.	Электронные таблицы и плакаты. Гербарный материал
16.			Класс Насекомые <i>Лабораторная работа №5</i> «Внешнее строение насекомого»	2	1	1	Общая характеристика, особенности внешнего строения. принципы классификации насекомых Разнообразие ротовых органов. Строение	Гербарный материал строение насекомого

							и функции систем внутренних органов. Размножение.	
17.			Типы развития насекомых	2	1	1	Развитие с неполным превращением. Группы насекомых. Развитие с полным превращением. Группы насекомых. Роль каждой стадии развития насекомых	Микроскоп цифровой, микропрепараты. Лабор. оборудование
18.			ЗАЩИТА ПРОЕКТОВ	2		2		
19.		8. Тип Хордовые. Бесчерепные. Надкласс Рыбы	Надкласс Рыбы. Общая характеристика, внешнее строение.	2	1	1	Принципы классификации Особенности внешнего строения, боковой линии, органы слуха, равновесия. связанные с обитанием в воде.	Влажные препараты «Рыбы»
20.			<i>Лабораторная работа №6</i> «Внешнее строение и особенности передвижения рыбы»	2		2	Строение и функции конечностей. Органы	Влажные препараты «Рыбы»
21.			Внутреннее строение рыб <i>Лабораторная работа №7</i> (по усмотрению учителя) «Внутреннее строение рыбы» Изучение расположения внутренних органов рыб на влажном препарате	2	1	1	Опорно-двигательная система. Скелет непарных и парных плавников. Скелет головы, скелет жабер. Особенности строения и функций систем внутренних органов. Черты более высокого уровня организации рыб по сравнению с ланцетником.	Лабор. оборудование скелет рыбы
22.		9. Класс Земноводные, или Амфибии	Строение и деятельность внутренних органов земноводных	2	1	1	Характерные черты строения систем внутренних органов земноводных по сравнению с костными рыбами. Сходство строения внутренних органов земноводных и рыб	Влажные препараты «Земноводные»
23.		10. Класс Пресмыкающиеся, или Рептилии	Внутреннее строение и жизнедеятельность пресмыкающихся	2	1	1	Сходство и различия строения систем внутренних органов, пресмыкающихся и земноводных. Черты приспособленности пресмыкающихся к жизни на суше. Размножение и развитие. Зависимость	Влажные препараты «Пресмыкающиеся»

							годового жизненного цикла от температурных условий	
24.		11. Класс Птицы	Общая характеристика класса. Внешнее строение птиц	2	1	1	Взаимосвязь внешнего строения и приспособленности птиц к полёту.	Скелет голубя
25.			<i>Лабораторная работа №8</i> «Внешнее строение птицы. Строение перьев»	2	1	1	Типы перьев и их функции. Черты сходства и различия покровов птиц и рептилий.	Перья птицы, микропрепараты «Перья птиц»
26.			Опорно-двигательная система птиц <i>Лабораторная работа №9</i> «Строение скелета птицы»	2	1	1	Изменения строения скелета птиц в связи с приспособленностью к полёту. Особенности строения мускулатуры и её функции. Причины срастания отдельных костей скелета птиц.	Скелет голубя
27.			Многообразие птиц	2	1	1	Фильм о многообразии птиц	Таблицы
28.		12. Класс Млекопитающие, или Звери	Внешнее строение млекопитающих	2	1	1	Особенности внешнего строения	Виды волос
29.			Внутреннее строение млекопитающих <i>Лабораторная работа №10</i> «Строение скелета млекопитающих»	2	1	1	Особенности внешнего строения опорно-двигательной системы. Уровень организации нервной системы по сравнению с другими позвоночными.	Влажные препараты «Кролик», Скелет млекопитающего
30.			<i>Лабораторная работа №10</i> «Строение скелета млекопитающих»	2	1	1	Характерные черты строения пищеварительной системы копытных и грызунов. Усложнение строения и функций внутренних органов.	
31.			Многообразие млекопитающих	2	1	1		
32.			ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ	2		2		
33.			ЗАЩИТА ПРОЕКТОВ	2		2		
34.			ЗАЩИТА ПРОЕКТОВ	2		2		
ВСЕГО ЧАСОВ				68	26	42		

--	--	--	--	--	--	--	--

Раздел 5. «Биология 9 класс - человек»

№ п /п	Дата	Тема	Тема занятия	Всего часов	Кол- час. теор	Кол- во час . практ ик	Содержание	Использование оборудования
1.		1. Организм человека. Общий обзор	Общий обзор организма человека. Вводный инструктаж по ТБ	1	1		Правила работы с микроскопом	Знакомство с оборудованием в лаборатории
2.			Клетка: строение, химический состав и жизнедеятельность. <i>Лабораторная работа №1 «Действие фермента каталазы на пероксидводород</i>	1		1	Строение организма человека: клетки, ткани, органы, системы органов. Методы изучения живых организмов: наблюдение, измерение, эксперимент	Микроскоп цифровой, готовые микропрепараты.
3.			Ткани	1	1		Строение организма человека: клетки, ткани, органы, системы, синапс», «нейроглия». Типы и виды тканей и позвоночных животных.	Микроскоп цифровой, микропрепараты тканей
4.		2. Опорно-двигательная система.	Скелет. Строение, состав и соединение костей <i>Лабораторная работа № 2 «Строение костной ткани».</i> <i>Лабораторная работа № 3 «Состав костей</i>	1		1	Опора и движение. Опорно-двигательная система. Методы изучения живых организмов: наблюдение, измерение, эксперимент. значение надкостницы, хряща, суставной сумки, губчатого вещества,	Работа с муляжом «Скелет человека» лабораторное оборудование для проведения опытов.Электронные

							костномозговой полости, жёлтого костного мозг	ые та-блицы и плакаты
5.			Скелет головы и туловища	1	1		Скелет головы и туловища Скелет конечностей. Строение скелета поясов конечностей, верхней и нижней конечностей	Работа с муляжом «Скелет человека» Электронные таблицы и плакаты
6.			Скелет конечностей <i>Лабораторная работа № 4 «Исследование строения плечевого пояса»</i>	1		1	Скелет конечностей Строение скелета поясов конечностей, верхней и нижней конечностей различия в строении пояса нижних конечностей у мужчин и женщин	Работа с муляжом «Скелет человека» Электронные таблицы и плакаты
7.			Первая помощь при травмах ОДС	1		1	Опора и движение. Опорнодвигательная система. Профилактика травматизма. Первая помощь при травмах опорнодвигательной системы Приёмы оказания первой помощи	Работа с муляжом «Скелет человека» Электронные таблицы и плакаты
8.			Мышцы. <i>Лабораторная работа № 5 «Изучение расположения мышц головы»</i>	1		1	Опора и движение. Опорнодвигательная система. Методы изучения живых организмов: наблюдение, измерение, эксперимент, динамическую и статическую работу мышц. расположения мимических и жевательных мышц в ходе наблюдения натуральных объектов правила гигиены физических нагрузок	Микроскоп цифровой, микропрепараты мышечной ткани. Электронные таблицы

9.		3. Кровь и кровообращение	Внутренняя среда. Значение крови и её состав. Лабораторная работа № 6 <i>«Сравнение крови человека с кровью лягушки»</i>	1		1	Транспорт веществ. Внутренняя среда организма, значение её постоянства. функции эритроцитов, тромбоцитов, лейкоцитов Описывать вклад русской науки в развитие медицины.	Микроскоп цифровой, микропрепараты
10.			Кровеносная и лимфатическая системы.	1	1		Кровеносная и лимфатическая системы. Сосуды	Микроскоп цифровой, микропрепараты
11.			Движение крови по сосудам, Лабораторная работа № 7 <i>«Определение ЧСС, скорости кровотока»</i> , <i>«Исследование рефлекторного притока крови к мышцам, включившись в работу»</i>	1		1	Транспорт веществ. Кровеносная и лимфатическая системы. Кровяное давление и пульс.	Цифровая лаборатория по физиологии (датчик ЧСС)
12.			Регуляция работы сердца и сосудов. Лабораторная работа № 8 <i>«Доказательство вреда табакокурения»</i>	1		1	Кровеносная и лимфатическая системы. Вред табакокурения. Методы изучения живых организмов: наблюдение, измерение, эксперимент	Цифровая лаборатория по физиологии (артериального давления)
13.			Первая помощь при кровотечениях. Предупреждение заболеваний сердца и сосудов Лабораторная работа № 9 Первая помощь при кровотечениях	1		1	признаки различных видов кровотечений.	

14.			Обобщение по теме 3 Влияние физических упражнений на сердечно-сосудистую систему <i>Лабораторная работа № 10 «Функциональная сердечно-сосудистая проба»</i>	1		1	Укрепление здоровья. Влияние физических упражнений на органы и системы органов. Методы изучения живых организмов: наблюдение, измерение, эксперимент.	Цифровая лаборатория по физиологии (датчик ЧСС и артериального давления)
15.			ЗАЩИТА ПРОЕКТОВ	1		1		
16.		4. Дыхательная система	Органы дыхательной системы. Строение легких. Газообмен в легких и тканях. <i>Лабораторная работа № 11 «Состав вдыхаемого и выдыхаемого воздуха»</i>	1	1		Дыхание. Дыхательная система. Газообмен в лёгких и тканях. Методы изучения живых	Цифровая лаборатория по экологии (датчик окиси углерода,
17.			Дыхательные движения. <i>Лабораторная работа №12 «Дыхательные движения»</i> Регуляция дыхания	1		1	Дыхание. Дыхательная система. Вред табако-курения. Методы изучения живых организмов: наблюдение, измерение, эксперимент.	Цифровая лаборатория по физиологии (датчик частоты дыхания)
18.			Болезни органов дыхания. <i>Лабораторная работа №13 «Определение запыленности воздуха»</i>	1		1	Гигиена органов дыхания. Заболевания органов дыхания и их предупреждение. Инфекционные заболевания и меры их профилактики. Вред табакокурения. Флюорография для диагностики патогенных изменений в лёгких.	
19.		5. Пищеварительная система.	Значение пищи и ее состав. <i>Лабораторная работа № 14 «Определение местоположения слюнных желез»</i>	1		1	Питание. Пищеварение. Пищеварительная система.	Электронные таблицы и плакаты. Цифровая лаборатория по экологии (датчик pH)

20.			Пищеварение в ротовой полости и в желудке <i>Лабораторная работа №15</i> «Действие ферментов слюны на крахмал».	1	1		Питание. Пищеварение. Пищеварительная система.	Цифровая лаборатория по экологии (датчик pH)
21.			<i>Лабораторная работа № 16</i> «Действие ферментов желудочного сока на белки».	1		1	Методы изучения живых организмов: наблюдение, измерение, эксперимент.	Цифровая лаборатория по экологии (датчик pH)
22.		6. Обмен веществ и энергии. Витамины	Нормы питания Решение задач «Составление меню по энерготратам».	1	1		Рациональное питание. Нормы и режим питания.	
23.			Обмен веществ. Витамины. <i>Лабораторная работа № 17</i> <i>«Определение тренированности организма по функциональной пробе»</i>	1	1			Цифровая лаборатория по физиологии (датчик частоты дыхания, ЧСС, АД)
24.			ЗАЩИТА ПРОЕКТОВ	1		1		
25.			ЗАЩИТА ПРОЕКТОВ	1		1		
26.		7. Выделение	Органы мочевого выделения.	1	1		Образование мочи. Камни в почках. Профилактика.	
27.		8. Кожа	Роль кожи в терморегуляции	1		1	Роль кожи в терморегуляции. Закаливание. Оказание первой помощи при тепловом и солнечном ударах. признаки ожога, обморожения кожи	Цифровая лаборатория по физиологии датчик температуры и влажности)
28.		9. Эндокринная система	Виды желез.	1	1		Нейрогуморальная регуляция процессов жизнедеятельности организма	

29.			Гормоны. Их работа и значение.	1	1		
30.		10. Нервная система	Автономный отдел нервной системы. Нейрогуморальная регуляция	1	1	Нейрогуморальная регуляция процессов жизнедеятельности организма согласованность работы желез внутренней секреции и отделов нервной системы, различие между нервной и гуморальной регуляцией по общему характеру воздействия на организм.	Цифровая лаборатория по физиологии (датчик артериального давления, пульса)
31.			ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ	1		1	
32.			ЗАЩИТА ПРОЕКТОВ	1		1	
33.			ЗАЩИТА ПРОЕКТОВ	1		1	
34.			ЗАЩИТА ПРОЕКТОВ	1		1	
			ВСЕГО ЧАСОВ	34			

2.2. Условия реализации программы

Программа реализуется в сетевой форме взаимодействия.

Актуальность внедрения в практику работы сетевой формы реализации образовательных программ обусловлено статьей 15 ФЗ «Об образовании» в РФ. Сетевая форма реализации образовательной программы – это современная инновационная технология, которая позволяет не только оптимизировать свои ресурсы, но и использовать ресурсы других образовательных организаций для динамичного развития всех организаций-партнеров.

Использование сетевой формы реализации образовательной программы осуществляется на основании договора, который заключается между организациями, в котором указываются основные характеристики образовательной программы, выдаваемые документ или документы об образовании и о квалификации, документ или документы об обучении, а также объем ресурсов, используемых каждой из указанных организаций, распределение обязанностей между ними, срок действия этого договора.

Для реализации данной программы необходимы методические комплексы, состоящие из информационного материала и конспектов занятий, рефератов по темам программы, технологических и инструктивных карт, методических указаний и рекомендаций к практическим занятиям и методик постановки и проведения опытов с растениями, перечень примерных тем учебно-исследовательских работ, развивающие и диагностические материалы: тесты.

Педагог, реализующий данную программу, должен обладать следующими личностными и профессиональными качествами:

- умение вызывать интерес к себе и преподаваемому курсу;
- умение создать комфортные условия для успешного развития личности воспитанников;
- умение распознать и раскрыть творческие способности учащихся;
- постоянное самосовершенствование педагогического мастерства.

Перечень инвентаря и оборудования для проведения занятий:

- гербарный материал по группам растений;
- наборы готовых микропрепаратов;
- цифровые микроскопы;
- цифровые лаборатории Z-Lab и RobicLab «Экология», «Физиология»;
- ПК, интерактивная доска и колонки;
- лабораторные весы;
- наборы лаб.посуды и инвентаря;
- влажные препараты животных;
- термометр для изменения температуры воздуха в помещении;

2.3. Формы аттестации.

Промежуточная аттестация выполнения программы и степени усвоения материала производится с помощью выполнения кейсов.

Итоговой аттестацией является разработка и защита проекта в виде участия в внутригрупповых выставках, конкурсах, презентациях. Работа проектной группы проводится по разным направлениям исследований с учетом интересов учащихся.

2.4. Оценочные материалы

Системы оценки результатов освоения образовательной программы

Освоение программы на каждом уровне завершается защитой проектов.

Критерии оценки публичной презентации проекта:

Теоретическая подготовка

1 балл – учащийся освоил на 80-100% объём знаний, предусмотренных

программой за конкретный период; специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием, проект выполнен при поддержке педагога на высоком уровне самостоятельности;

2 балла – объём усвоенных знаний составляет 50-80%; сочетает специальную терминологию с бытовой;

3 балла – учащийся овладел менее чем 50% объёма знаний, предусмотренных программой, как правило, избегает употреблять специальные термины.

Практическая подготовка

1 балл - ученик проявил высокий уровень заинтересованности и мотивированности при выполнении проекта, с оборудованием работает самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества;

2 балла - учащийся работает с оборудованием с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца;

3 балла - учащийся испытывает серьёзные затруднения при работе с оборудованием, в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.

Социальная активность:

1 балл - учащийся принимает активное участие в большинстве предлагаемых мероприятий, конкурсах и соревнованиях различного уровня (80-100%) и занимает призовые места;

2 балла - учащийся принимает участие в 50-80% предлагаемых мероприятиях, конкурсах и соревнованиях различного уровня и занимает призовые места;

3 балла – учащийся принимает участие менее чем в 50% предлагаемых мероприятиях, конкурсах и соревнованиях различного уровня и не занимает призовые места.

По итогам защиты проекта на вводном (углублённом) уровне обучающимся, получившим по теоретической, практической подготовке и социальной активности от 3 до 7 баллов рекомендуется перейти на изучение углублённого (проектного) уровня.

Ученикам, набравшим по итогам защиты проекта на вводном (углублённом) уровне от 8 до 9 баллов, рекомендуется попробовать свои силы по другой дополнительной общеобразовательной программе.

Перечень тем учебно-исследовательской и проектной деятельности школьников

Раздел «Растения и экология»

1. Влияние «живой» и «мёртвой» воды на рост и развитие растений.
2. Адаптация растений к высоким температурам.
3. Биология. Разновидности мохообразных.
4. В мире лишайников.
5. Взаимное влияние растений.
6. Взаимные приспособления растений и насекомых.
7. Видовой состав и особенности распространения водных растений озера.
8. Видовой состав растительности моего района.
9. Видовой состав травянистых растений, произрастающих около родников моего района.
10. Влияние Луны на рост и развитие растений.
11. Влияние азотных удобрений на рост и развитие растений.
12. Влияние азотных удобрений на формирование зелёной массы.
13. Влияние антибиотиков на всхожесть и рост растений.
14. Влияние гидрогеля на скорость прорастания семян растений разного вегетационного периода.
15. Влияние запасных питательных веществ семядолей на рост и развитие проростка.
16. Влияние ионов Pb^{2+} , Cu^{2+} и H^{+} на рост и развитие растений.
17. Влияние магнитной воды на жизнедеятельность растений.
18. Влияние мочевины на прорастание семян и последующий рост проростков.
19. Влияние музыки на рост и развитие растений.
20. Влияние освещённости на рост и развитие растений.
21. Влияние питательных элементов на ростовые процессы растений.
22. Влияние почвы на рост и развитие растений.
23. Влияние продолжительности освещения на движение листьев кислицы (*Oxalea acetosella*).
24. Влияние различных биостимуляторов на всхожесть садовых растений.
25. Влияние различных видов почв на развитие растений.
26. Влияние света, тепла и воды на рост и развитие растений.
27. Влияние серебряной воды на растения.
28. Влияние слов и музыки на рост и развитие растений.
29. Влияние солнечного света и качества почвы на рост и развитие растений.
30. Влияние солнечного света на процесс фотосинтеза в растениях.
31. Влияние табачного дыма на рост растений.
32. Водные растения озера.
33. Возьми под защиту. Редкие растения.
34. Волшебные рубахи из крапивы — сказка или реальность?
35. Дикорастущие растения в нашем питании.
36. Дурман — растение-убийца?
37. Значение минерального питания для растений.
38. Изучение видового многообразия растений моего посёлка.
39. Изучение видового разнообразия травянистых дикорастущих растений пришкольного участка.
40. Изучение влияния пирамид на прорастание семян, рост и развитие растений.
41. Изучение влияния света на растения.
42. Изучение длительного влияния электромагнитного излучения высоковольтной линии электропередач на кострец безостый и пырей ползучий.

Раздел «Человек и экология»

1. Пищеварение.
2. Пищеварительная система и современное питание школьников.

3. Происхождение человека.
4. Сердечно-сосудистые заболевания.
5. Сердце и влияние на него химических препаратов.
6. Сердце человека. Строение сердца.
7. Физика сердца.
8. Сиамские близнецы.
9. Скелет человека.
10. Совершенство человеческой руки. 11. Сон человека.
12. Сравнительная характеристика работы сердца человека и животных методом ЭКГ.
13. Старение человека и возможность бессмертия.
14. Строение и свойства костей.
15. Строение и функции клеток.
16. Строение скелета человека. Кости.
17. Тайна красных ушей.
18. Химические элементы в организме человека.
19. Проблемы современной экологии. Заболевания неинфекционной природы, связанные с влиянием факторов окружающей среды.
20. Проблемы современной эндокринологии. Заболевания эндокринной системы. Структура и распространённость, профилактика.
21. Рациональное питание. Диетотерапия.
22. Сестринской дело в медицине.
23. Современная история медицины. Медицина нашего региона.
24. Спорт высоких достижений и его влияние на здоровье.
25. Формирование здоровьесберегающей среды в системе образования.
26. Формирование системы знаний о здоровом образе жизни у одноклассников.
27. Школа — остров безопасности.
28. Шум и его влияние на организм человека.
29. Изучение мёдоносных растений окрестностей города.

Список литературы

1. *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.
2. *Гапонюк З. Г. Биология. Планируемые результаты: карта прохождения рабочей программы. 5-6 классы: учеб. пособие для общеобразоват. организаций / З. Г. Гапонюк.* — М.: Просвещение, 2017.
3. *Жеребцова Е. Л. ЕГЭ. Биология: теоретические материалы.* — СПб.: Тригон, 2009. — 336 с.
4. *Калинина А. А. Поурочные разработки по биологии «Бактерии. Грибы. Растения», 6 класс.* — М.: ВАКО, 2005.
5. *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.
6. *Латюшин В. В. Биология. Животные. 7 класс: рабочая тетрадь для учителя.* — М.: Дрофа, 2004. — 160 с.
7. *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.
8. *Никишов А. И. Как обучать биологии: Животные: 7 кл.* — М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2004. — 200 с.
9. *Никишов А. И., Петросова Р. А. и др. Биология в таблицах.* — М.: «ИЛЕКСА», 1998.

10. Никишов А. И., Теремов А. В. Дидактический материал по зоологии. — М.: РАУБ «Цитадель», 1996. — 174 с.
11. Пасечник В. В. Биология. Методика индивидуально-групповой деятельности. — М.: Просвещение, 2016.
12. 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.
13. 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.
14. 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.
15. Сайт ФИПИ. Открытый банк заданий для формирования естественно-научной грамотности [Электронный ресурс]: — URL: <https://fipi.ru/otkrytyu-bank-zadaniy-dlya-otsenki-yestestvennonauchnoy-gramotnosti> (дата обращения: 10. 05. 2021).
16. Сайт Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс]: — URL: <http://school-collection.edu.ru/catalog> (дата обращения: 10.05.2021).
17. Сайт Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс]: — URL: <http://fcior.edu.ru/> (дата обращения: 10.05.2021).
18. Цифровые лаборатории Releon [Электронный ресурс]: — URL: <https://rl.ru/> (дата обращения: 10.05.2021).
19. Круглый стол: Цифровые лаборатории в современной школе [Электронный ресурс]: — URL: <https://www.youtube.com/watch?v=qBj-tolw2N4> (дата обращения: 10. 05. 2021).
20. Научная электронная библиотека «Киберленинка» [Электронный ресурс]: — URL: <https://cyberleninka.ru/> (дата обращения: 10. 05. 2021).
21. Электронная библиотека диссертаций и авторефератов [Электронный ресурс]: — URL: <http://www.dissercat.com/> (дата обращения: 10. 05. 2021).
22. Научная электронная библиотека «Elibrary.ru» [Электронный ресурс]: — URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 10. 05. 2021).
23. Образовательный портал для подготовки к ВПР [Электронный ресурс]: — URL: <https://bio6-vpr.sdamgia.ru/> (дата обращения: 10. 05. 2021).