

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ
УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ СПИРОВСКОГО
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОКРУГА
МОУ СОШ №2 ПГТ. СПИРОВО ФИЛИАЛ ВЫДРОПУЖСКАЯ ОШ**

РАССМОТРЕНО

ШМО классов
руководителей

Изюмова О.А.

Протокол заседания ШМО
от 29.08.2024г

СОГЛАСОВАНО

Зам по УВР

Кудряшова Н.А.

Протокол педсовета
№ 1 от 30.08.2024г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор МОУ СОШ №2 ПГТ.

Спирово

Павлова М.П.

Приказ № 105/1 от 30.08.2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
Внеурочной деятельности
«Экспериментальная биология»
Для обучающихся 5-9 классов**

пгт. Спирово
2024 год

Пояснительная записка

Рабочая программа занятий внеурочной деятельности по биологии «Экспериментальная биология» предназначена для организации внеурочной деятельности обучающихся 5-9 классов.

Современный учебный процесс направлен не столько на достижение результатов в области предметных знаний, сколько на личностный рост ребенка.

Обучение по новым образовательным стандартам предусматривает организацию внеурочной деятельности, которая способствует раскрытию внутреннего потенциала каждого ученика, развитие и поддержание его таланта.

Одним из ключевых требований к биологическому образованию в современных условиях и важнейшим компонентом реализации ФГОС является овладение учащимися практическими умениями и навыками, проектно – исследовательской деятельностью. Программа «Практическая биология» направлена на формирование у учащихся 5-9 классов интереса к изучению биологии, развитие практических умений, применение полученных знаний на практике, подготовка учащихся к участию в олимпиадном движении.

На занятиях по биологии в 5-9 классах закладываются основы многих практических умений школьников, которыми они будут пользоваться во всех последующих курсах изучения биологии. Количество практических умений и навыков, которые учащиеся должны усвоить на уроках «Биологии» в 5-9 классах достаточно велико, поэтому внеурочная деятельность будет дополнительной возможностью для закрепления и отработки практических умений учащихся.

Программа способствует ознакомлению с организацией коллективного и индивидуального исследования, обучению в действии, позволяет чередовать коллективную и индивидуальную деятельность. Теоретический материал включает в себя вопросы, касающиеся основ проектно-исследовательской деятельности, знакомства со структурой работы.

Цель и задачи программы

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

Задачи:

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

Приобретение опыта использования методов биологической науки для проведения несложных биологических экспериментов;

Развитие умений и навыков проектно – исследовательской деятельности;

Подготовка учащихся к участию в олимпиадном движении;

Формирование основ экологической грамотности.

При организации образовательного процесса необходимо обратить внимание на следующие аспекты:

- создание портфолио ученика, позволяющее оценивать его личностный рост
- использование личностно-ориентированных технологий (технология развития критического мышления, технология проблемного обучения, технология обучения в сотрудничестве, кейс-технология, метод проектов);
- организация проектной деятельности школьников и проведение мини-конференций, позволяющих школьникам представить индивидуальные (или групповые) проекты по выбранной теме.

Формы проведения занятий: лабораторный практикум с использованием оборудования центра «Точка роста», экскурсии, эксперименты, наблюдения, коллективные и индивидуальные исследования, самостоятельная работа, консультации, проектная и исследовательская деятельность, в том числе с использованием ИКТ.

Срок реализации программы - 1 год. Общее количество учебных часов, запланированных на весь период обучения: **68 часов.**

Методы контроля: защита исследовательских работ, мини-конференция с презентациями, доклад, выступление, презентация, участие в конкурсах исследовательских работ, олимпиадах и пр.

Требования к уровню реализации программы:

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

Ожидаемые результаты

Личностные результаты:

Знания основных принципов и правил отношения к живой природе;

Развитие познавательных интересов, направленных на изучение живой природы;

Развитие интеллектуальных умений (доказывать, строить рассуждения, анализировать, сравнивать, делать выводы и другое);

Эстетического отношения к живым объектам.

Метапредметные результаты:

Овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности: умение видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;

Умение работать с разными источниками биологической информации, анализировать и оценивать информацию, преобразовывать информацию из одной формы в другую;

Умение адекватно использовать речевые средства для дискуссии и аргументации своей позиции, сравнивать разные точки зрения, аргументировать свою точку зрения, отстаивать свою позицию.

Предметные результаты:

В познавательной (интеллектуальной) сфере:

Выделение существенных признаков биологических объектов и процессов;

Классификация — определение принадлежности биологических объектов к определенной систематической группе;

Объяснение роли биологии в практической деятельности людей;

Сравнение биологических объектов и процессов, умение делать выводы и умозаключения на основе сравнения;

Умение работать с определителями, лабораторным оборудованием;

Овладение методами биологической науки: наблюдение и описание биологических объектов и процессов; постановка биологических экспериментов и объяснение их результатов.

В ценностно-ориентационной сфере:

Знание основных правил поведения в природе;

Анализ и оценка последствий деятельности человека в природе.

3. В сфере трудовой деятельности:

Знание и соблюдение правил работы в кабинете биологии;

Соблюдение правил работы с биологическими приборами и инструментами.

4. В эстетической сфере:

Овладение умением оценивать с эстетической точки зрения объекты живой природы.

На современном этапе школьного образования отведена значительная роль проблеме исследовательской деятельности школьников. Эта деятельность приобретает особое значение в связи с высокими темпами развития и совершенствования науки и техники, потребностью общества в людях образованных, способных быстро ориентироваться в обстановке, мыслить самостоятельно. Выполнение такого рода задач становится возможным только в условиях активного обучения, развивающего творческие способности ребёнка. К таким видам деятельности и относится исследование. Научно-исследовательская работа позволяет каждому школьнику испытать, испробовать, выявить и актуализировать хотя бы некоторые из своих дарований. Дело учителя – создать и поддержать творческую атмосферу в этой работе. Научно-исследовательская деятельность – мощное средство формирования познавательной самостоятельности школьников на второй ступени обучения. Приобщение обучающихся к научным исследованиям становится особенно актуальным на среднем этапе школьного образования, когда у школьников начинает формироваться творческое мышление.

Но для того, чтобы исследовательская деятельность была успешна и приносила свои плоды, нужно выдержать ряд требований, пройти все этапы выполнения исследовательской работы, а именно:

1. Мотивация научно-исследовательской деятельности. Обязательно приобщение к исследовательской работе нужно начинать с формирования мотивации этой деятельности. Очень важно, чтобы обучающиеся наряду с моральными стимулами увидели и материальные стимулы. Например, повышение итоговой оценки по предмету, освобождение от переводного экзамена и т.д.

2. Выбор направления исследования. Это очень сложный этап. Здесь нужно определиться с темой исследования. Идеально, чтобы первоначальная идея темы и инициатива по выполнению исследования исходила от школьника, а учитель же выполнял бы направляющую и корректирующую функции в этом вопросе.

3. Постановка задачи.

4. Фиксирование и предварительная обработка данных.

5. Обсуждение результатов исследования.

6. Оформление результатов работы.

7. Представление исследовательской работы на конференции.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Введение. (1 час)

Во введении учащиеся знакомятся с планом работы и техникой безопасности при выполнении лабораторных работ.

Раздел 1. Практическая ботаника (10 часов)

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

Проектно-исследовательская деятельность:

- Создание каталога «Видовое разнообразие растений пришкольной территории»
- Проект «Редкие растения Тверской области»

Раздел 2. Лаборатория Левенгука (8 часов)

Методы научного исследования. Лабораторное оборудование и приборы для научных исследований. История изобретения микроскопа, его устройство и правила работы. Техника приготовления временного микропрепарата. Рисуем по правилам: правила биологического рисунка. Клеточное строение органов растений

Раздел 3. Биология – комплексная наука (11 часов) При изучении разделов программы изучаются разные области биологии. Ботаника— наука о растениях. Зоология — наука, предметом изучения которой являются представители царства животных. Микология — наука о грибах.

Бактериология— наука о бактериях. Орнитология — раздел зоологии, посвященный изучению птиц. Биогеография— наука, которая изучает закономерности географического распространения и распределения организмов. Систематика— научная дисциплина, о классификации живых организмов. Морфология изучает внешнее строение организма.

Раздел 4. Экологические исследования (15 часов) Экология— наука о взаимодействиях организмов с окружающей средой. Следуюем по стопам животных. Исследование фотосинтеза растений. Зависимость транспирации и температуры от площади поверхности листьев. Испарение воды листьями до и после полива. Значение кутикулы и пробки в защите растений от испарения. Измерение относительной влажности воздуха. Измерение влажности и температуры в разных зонах класса. Измерение уровня освещенности в различных зонах. Измерение температуры остывающей воды. Анализ почвы. Освещенность помещений, и его влияние на физическое здоровье людей. Исследование естественной освещенности помещения класса. Изучение кислотно-щелочного баланса пищевых продуктов.

Раздел 5. Биопрактикум (9 часов) Физиология— наука о жизненных процессах. Оценка вегетативного тонуса в состоянии покоя (вегетативный индекс Кердо(ВИК)). «Оценка функционального состояния вегетативной нервной системы». «Определение кожно-сосудистой реакции (метод дермографизма)». Оценка вегетативной реактивности. Определение реактивности симпатического отдела автономной нервной системы. Оценка вегетативной реактивности. Определение реактивности парасимпатического отдела автономной нервной системы. Оценка вегетативного обеспечения(проба Мартинетта). Физиология дыхания (рефлекс Геринга). Исследование изменения дыхания у человека при выполнении двигательной нагрузки («Измерение объема грудной клетки у человека при дыхании», «Определение частоты дыхания в покое и после физической нагрузки»,

«Нормальные параметры респираторной функции»). Оценка вентиляционной функции легких», «Как проверить сатурацию в домашних условиях» Резервы сердца. Измерение артериального давления при помощи цифровой лаборатории Releon Lite». Функциональные пробы на реактивность сердечно-сосудистой системы. Измерение артериального давления. Определение систолического и минутного объемов крови расчетным методом. Определение минутного объема кровообращения косвенным методом в покое и после физической нагрузки. Определение основных характеристик артериального пульса на лучевой артерии. Определение функционального состояния сердечно-сосудистой системы. Определение энергетических затрат по состоянию сердечных сокращений

Учебно - исследовательская деятельность. Как правильно выбрать тему, определить цель и задачи исследования. Какие существуют методы исследований. Правила оформления результатов. Источники информации (библиотека, интернетресурсы). Как оформить письменное сообщение и презентацию. Выполнение самостоятельного исследования по выбранному модулю. Представление результатов на конференции. Отработка практической части олимпиадных заданий с целью диагностики полученных умений и навыков.

Тематический план

| № | Название раздела | Количество часов |
|-------|------------------------------|------------------|
| 1 | Введение | 1 |
| 2 | Практическая ботаника | 10 |
| 3 | Лаборатория Левенгука | 8 |
| 4 | Биология – комплексная наука | 11 |
| 5 | Экологические исследования | 15 |
| 6 | Биопрактикум | 15 |
| 7 | Работа над проектом | 8 |
| ИТОГО | | 68 |

Календарно тематическое планирование

5 -7 класс

| № п/п | Тема | Кол-во часов | Форма занятия | Форма контроля | Оборудование |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Введение | | | | | |
| 1. | Вводный инструктаж по ТБ при проведении лабораторных работ. | 1 | Беседа | | |
| 2. | Приборы для научных исследований, лабораторное оборудование | 1 | Беседа | | |
| 3. | Знакомство с устройством микроскопа. | 1 | Практическое занятие | Зачет | |
| 4. | Техника биологического рисунка и приготовление микропрепаратов | 1 | Практическое занятие | Зачет | |
| 5. | Фенологические наблюдения «Осень в жизни растений» | 1 | Экскурсия | Зачет | |
| 6. | Техника сбора, высушивания и монтировки гербария | 1 | Практическое занятие | Создание гербария | Растения |
| 7. | Определяем и классифицируем | 1 | Практическое занятие | Создание гербария | Растения |
| 8. | Определяем и классифицируем | 1 | Практическое занятие | Создание гербария | Растения, классификатор растений |
| 9. | Морфологическое описание растений | 1 | Практическое занятие | Создание гербария | Растения, классификатор растений |
| 10. | Определение растений в безлиственном состоянии | 1 | Практическое занятие | Создание гербария | Растения, классификатор растений |
| 11. | Создание каталога «Видовое разнообразие растений пришкольной территории» | 1 | Практическое занятие | Создание каталога «Видовое разнообразие растений пришкольной территории» | Растения, классификатор растений |
| 12. | Приготовление препарата клеток сочной чешуи луковицы лука | 1 | Лабораторное занятие | Оформление лабораторного занятия | Предметные стека, покровные стекла, препаровальная игла, пинцет, пипетка, раствор |

| № п/п | Тема | Кол-во часов | Форма занятия | Форма контроля | Оборудование |
|-------|--------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | | | йода, фильтровальная бумага, микроскоп, сочные чешуи лука. |
| 13. | Строение растительной клетки | 1 | Лабораторное занятие | Оформление лабораторного занятия | микропрепараты с растительными клетками, где видны органоиды: хлоропласты, вакуоли, ядро. |
| 14. | Клеточное строение листа | 1 | Лабораторное занятие | Оформление лабораторного занятия | |
| 15. | Клеточное строение стебля | 1 | Лабораторное занятие | Оформление лабораторного занятия | |
| 16. | Клеточное строение корня | 1 | Лабораторное занятие | Оформление лабораторного занятия | |
| 17. | Ткани растений | | Лабораторное занятие | Оформление лабораторного занятия | |
| 18. | Особенности внутреннего строения дождевого червя | 1 | Лабораторная работа | Оформление лабораторной работы | Микроскоп, препарат поперечный срез дождевого червя, препарат поперечный плоского червя |
| 19. | Методы цитологического анализа полости рта | 1 | Лабораторная работа | Оформление лабораторной работы | Предметные стека, покровные стекла, пипетка, раствор йода, фильтровальная бумага, микроскоп, ватные палочки. |
| 20. | Вирусология- в ногу со временем | 1 | Практическое занятие «Портрет вируса» | Фотоколлекция, выставка рисунков, презентация | |
| 21. | Бактериология. | 1 | Практическое занятие «Изготовление бактерий» | Модель бактериальной клетки, презентация | |

| № п/п | Тема | Кол-во часов | Форма занятия | Форма контроля | Оборудование |
|-------|-------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 22. | Сравнительная характеристика одноклеточных организмов | 1 | Лабораторное занятие | Оформление лабораторного занятия | Предметные стёкла, покровные стекла, препаровальная игла, пинцет, пипетка, фильтровальная бумага, микроскоп, микропрепарат инфузория-туфелька, эвглена, мерный стакан с водой из природного водоема, вата. |
| 23. | Наука о грибах - микология. | 1 | Лабораторная работа «Выращивание плесени, рассмотрение её под микроскопом» | Приготовление микропрепарата фотографии, презентация | |
| 24. | Орнитология изучает птиц. | 1 | Творческая мастерская Изготовление кормушек | Выставка кормушек, презентация, фотоальбом | |
| 25. | Становление экологии. | 1 | Творческая мастерская «Кто, где живет?» Игра «Кто, где живет?» | | |
| 26. | Особенности развития споровых растений | 1 | Лабораторное занятие | Оформление лабораторного занятия | Предметные стека, покровные стекла, ноутбук, микроскоп, препарат поперечный срез листа папоротника, препарат заросток папоротника |
| 27. | Юные фенологи. | 1 | Лабораторная работа | Макет этапов развития | |

| № п/п | Тема | Кол-во часов | Форма занятия | Форма контроля | Оборудование |
|------------|----------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| | | | «Развитие семени фасоли» | семена фасоли | |
| 28. | Фенология раздел ботаники. Натуралисты | 1 | Экскурсия «Живая и неживая природа» | Отчёт об экскурсии (сравнение объектов живой и неживой природы, формулирование вывода о различиях тел живой и неживой природы) | |
| 29. | Наука о деревьях дендрология. | 1 | Экскурсия «Изучение состояния деревьев» | Картотека и фотоколлаж деревьев | |
| 30. | Цветоводство | 1 | Практическое занятие | Проект «Создание клумбы» Клумба или кашпо | |
| 31. | Редкие растения Тверской области | 1 | Практическое занятие | Создание гербария | Растения, классификатор растений |
| 32. | Выбор темы проекта | 1 | Беседа | работа над проектом по теме | |
| 33. | Оформление исследовательских работ | 1 | Беседа | работа над проектом по теме | |
| 34. | Презентация работ | 1 | Защита работ | работа над проектом по теме | |
| 8- 9 класс | | | | | |
| 35. | Цитология- наука о клетке. | 1 | Практическое занятие | «Создание модели клетки из пластилина» Модель клетки | |
| 36. | Гистология- наука о тканях. | 1 | Лабораторная работа «Строение тканей животного» | Оформление лабораторной работы | Предметные стека, препаровальные стекла, препаровальная |

| № п/п | Тема | Кол-во часов | Форма занятия | Форма контроля | Оборудование |
|-------|-----------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | организма» | | игла, пинцет, микроскоп, микропрепараты |
| 37. | Ископаемые останки в науке палеонтология. | 1 | Практическое занятие Работа с изображениям и останков организмов и их описание | Оформление записи в тетрадь | Образцы горных пород |
| 38. | Следуем по стопам животных. | 1 | Практическое занятие «Узнай по контуру животное» , Игра | Оформление записи в тетрадь | |
| 39. | Исследование фотосинтеза растений | 1 | Лабораторная работа | Оформление лабораторной работы | Цифровая лаборатория Releon с датчиками освещенности(окружающего света), температуры, кислорода и углекислого газа. Стеклоянный колокол, небольшое домашнее растение. |
| 40. | Зависимость транспирации и температуры от площади поверхности листьев | 1 | Лабораторная работа | Оформление лабораторной работы | Компьютер с программным обеспечением. Датчики температуры и влажности Комнатное растение: монстера или пеларгония |
| 41. | Испарение воды листьями до и после полива | 1 | Лабораторная работа | Оформление лабораторной работы | компьютер с программным обеспечением, измерительный Интерфейс, датчик температуры, датчик |

| № п/п | Тема | Кол-во часов | Форма занятия | Форма контроля | Оборудование |
|-------|--------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | | | влажности. |
| 42. | Значение кутикулы и пробки в защите растений от испарения | 1 | Лабораторная работа | Оформление лабораторной работы | Два свежих яблока и два клубня картофеля, весы, нож, полиэтиленовые пищевые пакеты, датчик относительной влажности воздуха |
| 43. | Измерение относительной влажности воздуха | 1 | Лабораторная работа | Оформление лабораторной работы | |
| 44. | Измерение влажности и температуры в разных зонах класса | 1 | Лабораторная работа | Оформление лабораторной работы | |
| 45. | Измерение уровня освещенности в различных зонах | 1 | Лабораторная работа | Оформление лабораторной работы | |
| 46. | Измерение температуры остывающей воды | 1 | Лабораторная работа | Оформление лабораторной работы | |
| 47. | Анализ почвы | 1 | Лабораторная работа | Оформление лабораторной работы | Цифровая лаборатория Releon с датчиками рН, датчиком температуры и датчиком влажности почвы. III |
| 48. | Освещенность помещений и его влияние на физическое здоровье людей. | 1 | Лабораторная работа | Оформление лабораторной работы | |
| 49. | Исследование естественной освещенности помещения класса. | 1 | Лабораторная работа | Оформление лабораторной работы | |
| 50. | Изучение кислотно-щелочного баланса пищевых продуктов | 1 | Лабораторная работа | Оформление лабораторной работы | Цифровая лаборатория Releon с датчиком рН, 6 мерных стаканов с пищевыми продуктами: питьевая вода, |

| № п/п | Тема | Кол-во часов | Форма занятия | Форма контроля | Оборудование |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | | | кока-кола, молоко, кофе, апельсиновый сок, минеральная и дистиллированная вода. |
| 51. | Оценка вегетативного тонуса в состоянии покоя (вегетативный индекс Кердо(ВИК)). «Оценка функционального состояния вегетативной нервной системы». «Определение кожно-сосудистой реакции (метод дермографизма)» | 1 | Лабораторная работа | Оформление лабораторной работы | цифровая лаборатория (датчик артериального давления, манжетка, ПК. |
| 52. | Оценка вегетативной реактивности. Определение реактивности симпатического отдела автономной нервной системы. | 1 | Лабораторная работа | Оформление лабораторной работы | Датчик пульса Relab. |
| 53. | Оценка вегетативной реактивности. Определение реактивности парасимпатического отдела автономной нервной системы. | 1 | Лабораторная работа | Оформление лабораторной работы | Компьютерный интерфейс сбора данных Releon Lite. Датчик пульса Releon, ПК. |
| 54. | Оценка вегетативного обеспечения(проба Мартинетта) | 1 | Лабораторная работа | Оформление лабораторной работы | Компьютер. Компьютерный интерфейс сбора данных Releon Lite. Датчик измерения артериального давления |
| 55. | Физиология дыхания (рефлекс Геринга) | 1 | Лабораторная работа | Оформление лабораторной работы | Компьютерный интерфейс сбора данных Releon Lite, датчик пульса. |
| 56. | Исследование изменения дыхания у человека при выполнении двигательной нагрузки | 1 | Лабораторная работа | Оформление лабораторной работы | сантиметровая лента. |

| № п/п | Тема | Кол-во часов | Форма занятия | Форма контроля | Оборудование |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | («Измерение объема грудной клетки у человека при дыхании», «Определение частоты дыхания в покое и после физической нагрузки», «Нормальные параметры респираторной функции»). | | | | |
| 57. | Оценка вентиляционной функции легких», «Как проверить сатурацию в домашних условиях» | 1 | Лабораторная работа | Оформление лабораторной работы | |
| 58. | Резервы сердца. Измерение артериального давления при помощи цифровой лаборатории Releon Lite” | 1 | Лабораторная работа | Оформление лабораторной работы | Цифровая лаборатория Releon Lite, (датчик артериального давления) манжетка с грушей для нагнетания воздуха.. |
| 59. | Функциональные пробы на реактивность сердечно- сосудистой системы | 1 | Лабораторная работа | Оформление лабораторной работы | Цифровая лаборатория Relab (датчик артериального давления) манжетка с грушей для нагнетания воздуха. |
| 60. | Измерение артериального давления. Определение систолического и минутного объемов крови расчетным методом | 1 | Лабораторная работа | Оформление лабораторной работы | Цифровая лаборатория, датчик артериального давления. |
| 61. | Определение минутного объема кровообращения косвенным методом в покое и после физической нагрузки | 1 | Лабораторная работа | Оформление лабораторной работы | |
| 62. | Определение основных характеристик артериального пульса на лучевой артерии | 1 | Лабораторная работа | Оформление лабораторной работы | секундомер, часы со стрелкой. |
| 63. | Определение | 1 | Лабораторная | Оформление | Цифровая |

| № п/п | Тема | Кол-во часов | Форма занятия | Форма контроля | Оборудование |
|-------|------------------------------------------------------------|--------------|---------------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| | функционального состояния сердечно-сосудистой системы | | работа | лабораторной работы | лаборатория, датчик ЧСС. |
| 64. | Определение энергозатрат по состоянию сердечных сокращений | 1 | Лабораторная работа | Оформление лабораторной работы | Цифровая лаборатория, датчик ЧСС. |
| 65. | Выбор темы проекта | 1 | | Создание проектов по теме | |
| 66. | Оформление исследовательских работ | 1 | Беседа | Создание проектов по теме | |
| 67. | Презентация работ | 1 | Защита работ | Создание проектов по теме | |

Материально-техническое обеспечение программы

Организационные условия, позволяющие реализовать содержание дополнительной образовательной программы «Экспериментальная биология» предполагают наличие оборудования центра «Точка роста»:

- цифровая лаборатория по биологии;
- микроскоп цифровой;
- комплект посуды и оборудования для ученических опытов;
- комплект гербариев демонстрационный; • комплект коллекции демонстрационный (по разным темам); •

мультимедийного оборудования (компьютер, ноутбук, проектор, флэш- карты, экран, средства телекоммуникации (локальные школьные сети, выход в интернет).

Дидактическое обеспечение предполагает наличие текстов разноуровневых заданий, тематических тестов по каждому разделу темы, инструкций для выполнения практических работ.

Методическое пособие «Реализация образовательных программ естественнонаучной и технологической направленности по биологии с использованием оборудования центра «Точка роста». В.В.Буслаков, А.В.Пынеев.

Методическое обеспечение:

Информационно-коммуникативные средства обучения

1. Компьютер
2. Мультимедийный проектор

Техническое оснащение (оборудование):

1. Микроскопы;
2. Цифровая лаборатория «Releon»;
3. Оборудование для опытов и экспериментов

Интернет-ресурсы

1. https://moodledata.soiro.ru/eno/met_rec.pdf. Лабораторный практикум по биологии.
2. <https://urok.1sept.ru/articles/611487> методические разработки с использованием цифровой лаборатории.
3. <http://window.edu.ru/resource/880/29880/files/ssu016.pdf> Школьный практикум по биологии.
4. <http://edu.seu.ru/metodiques/samkova.htm> — интернет-сайт «Общественные ресурсы образования»
5. Единая коллекция Цифровых образовательных ресурсов: [Электронный ресурс]. URL: <http://school-collection.edu.ru/>.
6. Комнатное цветоводство: [Электронный ресурс]. URL: <https://www.floriculture.ru/>.
(Дата обращения: