

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя школа № 40» города Смоленска

ПРИНЯТО

Педагогическим советом
МБОУ «СШ № 40»
Протокол от 30.08.2022 № 1

СОГЛАСОВАНО

Руководитель структурного
подразделения «Кванториум»
МБОУ «СШ № 40»
А.С. Стацера
30.08.2022

УТВЕРЖДАЮ

Директор МБОУ «СШ № 40»
И.В. Новикова
Приказ № 71/ОД от
31.08.2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дополнительного образования
структурного подразделения «Детский технопарк Кванториум»
МУНИЦИПАЛЬНОГО БЮДЖЕТНОГО ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ «СРЕДНЯЯ ШКОЛА №40» ГОРОДА СМОЛЕНСКА
направление «Прикладная биология»

Возраст обучающихся: 14-17 лет

Срок реализации: 68 часов

Учитель: Григорьев Роман Петрович

Категория: высшая

2022

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная – дополнительная общеразвивающая программа «Биоквантум» (далее Программа) реализуется в соответствии с естественнонаучной направленностью образования. Программа опирается на основные нормативные документы:

Программа разработана в соответствии с:

- Федеральным законом от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030г., утвержденной Распоряжением правительства РФ от 31.03.2022г. №678;
- Приказом Минпросвещения России от 09.11.2018 N 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Письмом Минобрнауки России № 09-3242 от 18.11.2015 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);
- Приказом Минобрнауки России от 23.08.2017 N 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» от 28.09.2020 № 28;
- Уставом МБОУ СШ № 40 г. Смоленска;

Одним из приоритетных направлений является развитие естественнонаучной сферы. Программа «Прикладная биология» реализуется в рамках работы детского технопарка «Кванториум» и предполагает работу учащихся в лаборатории по биологии, оборудованной новейшим цифровым оборудованием и программным обеспечением, как, например, современная микроскопическая техника (современные цифровые и световые микроскопы, ноутбуки со специализированными программами для вывода изображения на экран и его обработкой), цифровые лаборатории по физиологии и нейротехнологии. Таким образом, данная программа способствует поддержке учащихся, ориентированных на прикладную научно-исследовательскую работу в сфере биологии.

Уровень сложности программы «Прикладная биология» профильный, то есть она реализуется для учащихся 9-11-х классов, которые уже знакомы с физиологией человека. Данная программа закрепляет мотивацию к изучению биологии за счет практических занятий с использованием цифровых лабораторий.

Направленность программы – естественнонаучная.

Среди **отличительных особенностей** данной Программы можно назвать следующие: охватывает большой круг естественнонаучных исследований и выходит далеко за рамки учебной программы по биологии.

Таким образом, **новизна и актуальность** программы заключается в сочетании различных форм работы, направленных на дополнение и углубление биолого-экологических знаний, с опорой на практическую деятельность.

Адресат программы: Программа ориентирована на учащихся 9-11 классов, которым интересно практическое применение знаний с помощью цифровых лабораторий.

Срок освоения программы: 1 год обучения. Объем программы - 68 академических часов. Она включает теоретические и практические занятия.

Форма обучения – очная.

Виды занятий: лекции, беседа, дискуссия, просмотр видео, компьютерных презентаций, биологических коллекций, плакатов, моделей и макетов, работа с цифровым оборудованием.

Режим занятий: Учащиеся имеют одно занятие в неделю; продолжительность занятия — два академических часа с 10-минутным перерывом между ними. Длительность одного академического часа составляет 40 минут, что соответствует требованиям СП. 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

Цель и задачи

Цель программы: приобщение учащихся к прикладной научно-исследовательской работе в сфере биологии.

Программа направлена на решение следующих **задач:**

Образовательные:

- способствовать формированию представлений о принципах функционирования микроскопа и об основных методах микроскопирования;
- формировать навыки работы с микроскопом и микропрепаратами;
- формировать умения графического отображения наблюдаемого с помощью микроскопа изображения на бумагу;
- познакомить учащихся с основными представителями микромира и с микроскопическим строением доступных для исследования макрообъектов;
- познакомить с систематикой исследуемых объектов.

Развивающие:

- формировать приемы, умения и навыки по организации поисковой и исследовательской деятельности, самостоятельной познавательной деятельности, проведения опытов;
- развивать самостоятельность при ведении учебно-познавательной деятельности;
- формировать навык работы со справочной научной и научно-популярной литературой (поиск и отбор необходимого материала);
- развивать умение обучать сверстников порядку работы с микроскопом (объяснять особенности устройства и принципы функционирования).

Воспитательные:

- воспитывать интерес к миру живых существ;
- воспитывать ответственное отношение к порученному делу;
- развивать эмоциональную сферу и восприятия, способствовать сохранению чувства удивления, восхищения открывающимися гранями красоты природы при созерцании микромира;
- воспитывать потребность в познании;
- воспитывать уважительное отношение к объектам природы;
- способствовать повышению рейтинга природы в системе ценностей подростка.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА

Тема 1. Строение и функции организма (лекция) (2 ч)

Некоторые общие данные о строении организма. Работа со световым микроскопом: рассмотрение микропрепаратов клетки, тканей. Строение и функции органов и систем органов.

Тема 2. Регуляция функций организма (4 ч)

Организм как целое. Виды регуляций функций организма. Гуморальная регуляция и её значение. Строение и функции эндокринных желёз: гипоталамуса, гипофиза, щитовидной железы, паращитовидной железы, поджелудочной железы (островков Лангерганса), надпочечников, половых желёз. Гормоны: либерины и статины, тропные гормоны, гормон роста, вазопрессин, тиреоидные гормоны, кальцитонин, паратгормон, инсулин, глюкагон, андрогены. Нарушения работы эндокринных желёз. Нервная регуляция функций организма: значение нервной регуляции, рефлекс – основе нервной деятельности. Принцип обратных связей. Условные и безусловные рефлексы. Основные понятия темы: спинной мозг, головной мозг, эндокринные железы, регуляция, гормоны, рецепторы, нейроны, эффектор, рефлекс. Демонстрация: таблица «Строение эндокринных желез», модель головного мозга, схема «Рефлекторные дуги безусловных рефлексов».

Лабораторная работа № 1. «Определение безусловных рефлексов различных отделов мозга».

Тема 3. Показатели работы мышц. Утомление (9 ч)

Лабораторная работа № 1. «Определение силы мышц, статической выносливости и импульса силы».

Лабораторная работа № 2. «Активный отдых».

Лабораторная работа № 3. «Измерение абсолютной силы мышц кисти человека».

Лабораторная работа № 4. «Исследование максимального мышечного усилия и силовой выносливости мышц с помощью динамометрии».

Лабораторная работа № 5. «Влияние статической и динамической нагрузок на развитие утомления».

Лабораторная работа № 6. «Влияние активного отдыха на утомление». Контрольная работа № 1. 12

Тема 4. Внутренняя среда организма (4 ч)

Понятие о внутренней среде организма. Гомеостаз. Роль различных органов в поддержании гомеостаза. Кровь — одна из внутренних сред организма; значение крови, количество и состав крови. Плазма крови. Осмотическое давление плазмы крови. Солевые растворы: изотонический, гипертонический, гипотонический. Гемолиз эритроцитов. Белки плазмы крови. Физиологический раствор. Водородный показатель крови. Клетки крови: эритроциты, их количество, форма. Подсчёт эритроцитов, счётная камера Горяева. Значение эритроцитов в поддержании постоянства внутренней среды. Скорость оседания эритроцитов, прибор Панченкова. Лейкоциты, их количество. Разнообразие форм лейкоцитов: зернистые (базофилы, эозинофилы, нейтрофилы), незернистые (лимфоциты, моноциты). Лейкоцитарная формула здорового человека. Изменение соотношения различных форм лейкоцитов под влиянием заболеваний и лекарственных препаратов. Фагоцитоз — защитная реакция организма. И. И. Мечников — основоположник учения об иммунитете. Тромбоциты. Свёртывание крови. Группы крови. Переливание крови. Работы Ж. Дени, Г. Вольфа, К. Ландштейнера, Я. Янского по переливанию крови. Резус- фактор

эритроцитов. Гемолитическая желтуха у новорожденных. Механизм агглютинации эритроцитов. Правила переливания крови. Способы переливания крови: прямое, непрямое переливание.

Основные понятия темы: гомеостаз, разные диапазоны показателей внутренней среды, осмотическое давление, изотонический раствор, гипертонический раствор, гипотонический раствор, водородный показатель, сыворотка, фибрин, фибриноген, тромбин, протромбин, тромбопластин, глобулины, гепарин, фибринолизин, гирудин, эритроциты, лейкоциты, тромбоциты, донор, реципиент. Демонстрация: таблицы «Строение крови»,

«Группы крови человека», «Лейкоцитарная формула здорового человека», «Схема возникновения гемолитической болезни новорожденных».

Лабораторная работа № 1. Строение и функции клеток крови (Микроскоп).

Тема 5. Кровообращение (15 ч)

Значение кровообращения. Движение крови по сосудам. Непрерывность движения крови. Причины движения крови по сосудам. Кровяное давление. Скорость движения крови. Движение крови по венам. Кровообращение в капиллярах. Иннервация сердца и сосудов. Роль Ф. В. Овсянникова в изучении вопросов регуляции кровообращения. Изменение работы сердца под влиянием адреналина, ацетилхолина, ионов калия, ионов кальция. 13

Заболевания сердечно-сосудистой системы: гипертоническая болезнь, ишемическая болезнь сердца, воспалительные заболевания (миокардит, ревматизм сердца), атеросклероз сосудов. Меры их профилактики (ЗОЖ, медосмотры).

Основные понятия темы: предсердия, желудочки, полулунные клапаны, створчатые клапаны, систола, диастола, синусно-предсердный узел, предсеречно желудочковый узел, миокард, эндокард, эпикард, сосудосуживающий нерв, сосудодвигательный центр, электрокардиограмма.

Демонстрация: модель сердца человека, таблица «Органы кровообращения», схема иннервации сердца.

Лабораторная работа № 1. «Определение артериального давления» *Лабораторная работа № 2.* «Реакция ЧСС и АД на общие физические нагрузки» *Лабораторная работа № 3.* «Реакция ЧСС и АД на локальную нагрузку»

Лабораторная работа № 4. «Определение в покое минутного и систолического объёмов крови. Расчёт сердечного индекса».

Лабораторная работа № 5. «Влияние тренировки на производительность сердца в условиях динамической физической нагрузки».

Лабораторная работа № 6. «Влияние ортостатической пробы на показатели гемодинамики».

Лабораторная работа № 7. «Оценка уровня здоровья человека по показателям ортостатической пробы».

Лабораторная работа № 8. «Влияние дыхания на артериальное кровяное давление».

Лабораторная работа № 9. «Реактивная гиперемия». *Лабораторная работа № 10.* «Сопряжённые сердечные рефлекссы». Контрольная работа № 3.

Тема 6. Сердце — центральный орган системы кровообращения (6)

Сердце — центральный орган системы кровообращения. Особенности строения и работы клапанов сердца. Пороки сердца врождённые и приобретённые. Кардиохирургические методы устранения пороков сердца, протезирование клапанов.

Сердечный цикл: систола, диастола. Систолический и минутный объём крови. Сердечный толчок. Тоны сердца. Автоматия сердца. Проводящая система сердца: типичная, атипичная мускулатура сердца, синусно-предсердный узел, предсердно-желудочковый узел. Электрические явления в сердце. Современные методы изучения работы сердца: электрокардиография, эхокардиография, велоэргометрия, 14 стресс-эхокардиография. А. Ф. Самойлов — основоположник русской электрофизиологии и электрокардиографии.

Лабораторная работа № 1. «Регистрация ЭКГ. Определение основных интервалов».

Лабораторная работа № 2. «Влияние психоэмоционального напряжения на вариабельность ритма сердца».

Практическая работа № 1. «Регистрация ЭКГ в I, II и III стандартных отведениях, определение электрической оси сердца».

Тема 7. Дыхание (6 ч)

Значение дыхания. Состав вдыхаемого, выдыхаемого и альвеолярного воздуха. Парциальное давление кислорода и углекислого газа во вдыхаемом и альвеолярном воздухе и их напряжение в крови. Зависимость газообмена в лёгких от величины диффузной поверхности и разности парциального давления диффундирующих газов. Перенос газов кровью. Причины гибели людей на больших высотах. Дыхательные движения. Глубина и частота дыхательных движений у разных групп населения. Зависимость дыхательных движений от тренировки организма. Жизненная ёмкость лёгких. Необходимость определения функций внешнего дыхания у призывников. Регуляция дыхания: автоматизм дыхательного центра, рефлекторное изменение частоты и глубины дыхательных движений, гуморальное влияние на дыхательный центр. Нарушение целостности дыхательной системы. Оживление организма. Клиническая, биологическая, социальная смерть.

Основные понятия темы: диффузия, парциальное давление, напряжение газов, гемоглобин, оксигемоглобин, дыхательные мышцы, диафрагма, лёгочная плевра, пристеночная плевра, плевральная полость, пневмоторакс, спирометр, дыхательный центр.

Демонстрация: схема механизмов вдоха и выдоха.

Лабораторная работа № 1. «Спирометрия».

Лабораторная работа № 2. «Определение объёмов лёгких и их зависимости от антропометрических показателей и позы».

Лабораторная работа № 3. «Альвеолярная вентиляция. Влияние физической нагрузки на потребление кислорода».

Лабораторная работа № 4. «Пробы с задержкой дыхания на вдохе/выдохе и при гипервентиляции».

Контрольная работа № 4. 15

Тема 8. Пищеварение (7 ч)

Значение пищеварения. Свойства пищеварительных ферментов. Обработка и изменение пищи в ротовой полости. Виды слюнных желез: околоушные, подчелюстные, подъязычные, железы слизистой нёба и щек. Состав слюны, ферменты слюны. Работа слюнных желез. Регуляция слюноотделения. Пищеварение в желудке. Типы желудочных желез: главные, обкладочные, добавочные, их функционирование. Состав и свойства желудочного сока. Ферменты желудочного сока: пепсин, химозин, липаза. Отделение желудочного сока на разные пищевые вещества. Роль блуждающего и симпатического нервов в регуляции отделения желудочного сока. Переход пищи из желудка в двенадцатиперстную кишку. Секреторная функция поджелудочной железы. Ферменты поджелудочной железы: трипсин, амилаза, мальтаза. Печень, её роль в пищеварении.

Желчь: виды (пузырная, печеночная), состав, значение. Механизм поступления желчи в двенадцатиперстную кишку. Кишечный сок — состав и свойства. Механизм секреции кишечного сока. Перистальтика кишечника. Мятничковые движения кишечника. Остановка кишечника. Пищеварение в толстой кишке: деятельность бактерий. Всасывание в пищеварительном тракте, функции ворсинок. Механизм всасывания: диффузия, фильтрация, осмос. Регуляция всасывания. Методика И.П. Павлова в изучении деятельности пищеварительных желез. Современные методы изучения пищеварительного тракта: эндоскопия, фиброгастроскопия, ректороманоскопия, колоноскопия, магнитно-ядерный резонанс. Заболевания желудочно-кишечного тракта: гастрит, язвы, дуоденит, опухоли. Меры профилактики.

Основные понятия темы: ферменты, пищеварительные железы, слюноотделительный рефлекс, пристеночное пищеварение, диффузия, фильтрация, осмос, фистульный метод.

Лабораторная работа № 1. «Изучение ферментативного действия слюны человека на углеводы».

Лабораторная работа № 2. «Значение механической обработки пищи в полости рта для её переваривания в желудке».

Лабораторная работа № 3. «Изучение некоторых свойств слюны и желудочного сока».

Лабораторная работа № 4. «Влияние афферентации от рецепторов полости рта на результативность целенаправленной деятельности».

Контрольная работа № 4. 16

Тема 9. Обмен веществ и энергии (4 ч)

Обмен веществ как основная функция жизни. Значение питательных веществ. Процессы ассимиляции и диссимиляции. Роль ферментов во внутриклеточном обмене. Роль белков в обмене веществ, их специфичность. Нормы белка в питании, биологическая ценность белков. Обмен углеводов и жиров. Значение воды и минеральных солей в организме. Обмен воды и минеральных солей. Регуляция водно-солевого обмена. Обмен энергии: прямая и непрямая калориметрия, основной обмен. Энергия пищевых веществ, нормы питания, режим питания. Нарушения обмена веществ: ожирение. Основные понятия темы: ассимиляция, диссимиляция, внутриклеточный обмен, водный баланс, аминокислоты: заменимые, незаменимые; белки: полноценные, неполноценные; гликоген, диет, осморцепторы, калориметрия.

Демонстрация: таблицы «Образование энергии при окислении веществ в организме», «Состав пищевых продуктов и их калорийность», «Суточная энергетическая потребность подростков», «Суточный рацион пищевых продуктов».

Лабораторная работа № 1. «Определение энергозатрат по состоянию сердечных сокращений».

Лабораторная работа № 2. «Составление пищевого рациона».

Тема 10. Выделение. Кожа (5 ч)

Строение почек. Функции почек. Кровоснабжение почек. Образование мочи. Регуляция деятельности почек. Нарушения работы мочевыделительной системы. Искусственная почка. Методы изучения мочевыделительной системы. Основные понятия темы: нефрон, корковый слой, мозговой слой, почечный каналец, капиллярный клубочек, моча, реаб- сорбция. Кожа. Понятие о терморегуляции. Значение терморегуляции для

организма человека. Физиология закаливания организма. Первая помощь при ожогах и обморожениях.

Демонстрация: таблицы «Мочевыделительная система», «Содержание веществ в плазме крови», Схема строения капиллярного клубочка», «Схема строения почечного тельца».

Лабораторная работа № 1. «Исследование потоотделения по Минору».

Лабораторная работа № 2. «Зависимость кровоснабжения кожи от температуры окружающей среды». 17

Тема 11. Биоэлектрические явления в организме (3 ч)

Л. Гальвани и А. Вольт — история открытия «животного электричества». Потенциал покоя, мембранно-ионная теория. Потенциал действия. Изменение ионной проницаемости мембран. Калий-натриевый насос. Значение регистрации биоэлектрических явлений. Методы изучения биоэлектрических явлений в организме: электроэнцефалография, электромиография.

Основные понятия темы: потенциал покоя, потенциал действия, проницаемость клеточной мембраны, ритмы электроэнцефалограммы: альфа-ритм, тета-ритм, бета-ритм, дельта-ритм.

Демонстрация: таблицы «Схема расположения электродов для регистрации энцефалограммы», «Схема неповреждённого поляризованного нервного волокна», электромиограммы, «Электроэнцефалограмма головного мозга».

Экскурсия по теме «Методы определения биоэлектрических явлений в организме» в поликлинику больницы, в кабинет функциональной диагностики.

Тема 12. Жизненный путь человека (циклы развития). Реальный и биологический возраст (лекция) (2 ч)

Онтогенетическое развитие человека. Понятие о биологическом и реальном возрасте человека.

Практическая работа № 2. «Определение биологического возраста по методу Войтенко».

Тема 13. Защита проектных работ (2 ч)

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА

Для достижения поставленной цели планируется достижение личностных, метапредметных и предметных результатов

Личностные:

- формирование профессионального самоопределения, знакомство с миром профессий, связанных с применением цифровых лабораторий в области биологии;
 - формирование умения работать в команде;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности

Предметные:

- формирование понятия о цифровых лабораториях в области биологии;
- формирование основных приёмов использования цифровых лабораторий в области биологии.

Метапредметные:

- освоение способов решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- формирование умений ставить цель, создавать творческие работы, планирования достижения этой цели, создания вспомогательных эскизов в процессе работы;
- использование средств информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- формирование навыков анализа и самоанализа;
- формирование умения аргументировать свою точку зрения на выбор способов решения поставленной задачи.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Дата изучения	Виды деятельности	Виды, формы контроля	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
	всего	теор	пр				
Строение и функции организма. Инструктаж по технике безопасности	2	2	-	05.09.2022	Лекции. Беседа. Исследование. Практическая деятельность.	Тест. Лабораторная работа	
Регуляция функций организма	4	2	2	12.09.2022 19.09.2022	Лекции. Беседа. Исследование. Практическая деятельность.	Тест. Лабораторная работа	
Показатели работы мышц. Утомление	10	4	6	26.09.2022 03.09.2022 10.10.2022 17.10.2022	Лекции. Беседа. Исследование. Практическая деятельность.	Тест. Лабораторная работа	Цифровые лаборатории по физиологии Releon, учебная лаборатория по нейротехнологии BiTronicsLab
Внутренняя среда организма	4	2	2	24.10.2022 07.11.2022	Лекции. Беседа. Исследование. Практическая деятельность.	Тест. Лабораторная работа	Цифровые лаборатории по физиологии Releon, учебная лаборатория по нейротехнологии BiTronicsLab
Кровообращение	12	4	8	14.11.2022 28.11.2022 05.12.2022 12.12.2022 19.12.2022 26.12.2022	Лекции. Беседа. Исследование. Практическая деятельность.	Тест. Лабораторная работа	Цифровые лаборатории по физиологии Releon, учебная лаборатория по нейротехнологии BiTronicsLab
Сердце — центральный орган системы кровообращения	4	2	2	09.01.2023 16.01.2023	Лекции. Беседа. Исследование. Практическая деятельность.	Тест. Лабораторная работа	Цифровые лаборатории по физиологии Releon, учебная лаборатория по нейротехнологии BiTronicsLab

Дыхание	6	2	4	23.01.2023 30.01.2023 06.02.2023	Лекции. Беседа. Исследование. Практическая деятельность.	Тест. Лабораторная работа	Цифровые лаборатории по физиологии Releon, учебная лаборатория по нейротехнологии BiTronicsLab
Пищеварение	8	2	6	13.02.2023 20.02.2023 27.02.2023 06.03.2023	Лекции. Беседа. Исследование. Практическая деятельность.	Тест. Лабораторная работа	Цифровые лаборатории по физиологии Releon, учебная лаборатория по нейротехнологии BiTronicsLab
Обмен веществ и энергии	4	2	2	13.03.2023 20.03.2023	Лекции. Беседа. Исследование. Практическая деятельность.	Тест. Лабораторная работа	Цифровые лаборатории по физиологии Releon, учебная лаборатория по нейротехнологии BiTronicsLab
Выделение. Кожа	6	4	2	27.03.2023 03.04.2023 10.04.2023	Лекции. Беседа. Исследование. Практическая деятельность.	Тест. Лабораторная работа	
Биоэлектрические явления в организме	4	-	4	17.04.2023 24.04.2023	Лекции. Беседа. Исследование. Практическая деятельность.	Тест. Лабораторная работа	учебная лаборатория по нейротехнологии BiTronicsLab
Жизненный путь человека (циклы развития). Реальный и биологический возраст	2	2		15.05.2023	Лекции. Беседа. Исследование. Практическая деятельность.	Тест. Лабораторная работа	
Проектная работа (защита проекта)	2	—	2	22.05.2023	Лекции. Беседа. Исследование. Практическая деятельность.	Тест. Лабораторная работа	
Итого	68	28	40		Лекции. Беседа. Исследование. Практическая деятельность.	Защита проекта	

Поурочное планирование

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата проведения по плану	Дата проведения по факту	Виды, формы контроля
		всего	кр	пр.р			
1.	Инструктаж по ТБ. Строение и функции организма	2		2	05.09.2022	05.09.2022	
2.	Организм как целое. Виды регуляций функций организма.	2		2	12.09.2022	12.09.2022	Тест.
3.	Гуморальная регуляция и её значение	2		2	19.09.2022	19.09.2022	Тест.
4.	Лабораторная работа № 1. «Определение безусловных рефлексов различных отделов мозга».	2		2	26.09.2022	26.09.2022	Тест.Л/р
5.	Лабораторная работа № 1. «Определение силы мышц, статической выносливости и импульса силы».	2		2	03.09.2022	03.09.2022	Тест.Л/р
6.	Лабораторная работа № 2. «Активный отдых».	2		2	10.10.2022	10.10.2022	Тест.Л/р
7.	Лабораторная работа № 3. «Измерение абсолютной силы мышц кисти человека».	2		2	17.10.2022	17.10.2022	Тест.Л/р
8.	Лабораторная работа № 4. «Исследование максимального мышечного усилия и силовой выносливости мышц с помощью динамометрии».	2		2	24.10.2022	24.10.2022	Тест.Л/р
9.	Лабораторная работа № 5. «Влияние статической и динамической нагрузок на развитие утомления».	2		2	07.11.2022	07.11.2022	Тест.Л/р
10.	Лабораторная работа № 6. «Влияние активного отдыха на утомление».	2		2	14.11.2022	14.11.2022	Тест.Л/р
11.	«Группы крови человека», «Лейкоцитарная формула здорового человека», «Схема возникновения гемолитической болезни новорожденных».	2		2	21.11.2022	21.11.2022	Тест.Л/р
12.	Лабораторная работа № 7. Строение и функции клеток крови.	2		2	28.11.2022	28.11.2022	Тест.Л/р
13.	Основные понятия темы: предсердия, желудочки, полулунные клапаны, створчатые клапаны, систола, диастола,	2			05.12.2022	05.12.2022	Тест.Л/р

	синусно-предсердный узел, предсеречно желудочковый узел, миокард, эндокард, эпикард, сосудосуживающий нерв, сосудодвигательный центр, электрокардиограмма.						
14.	Лабораторная работа № 8. «Определение артериального давления»	2		2	12.12.2022	12.12.2022	Тест.Л/р
15.	Лабораторная работа № 9 . «Реакция ЧСС и АД на общие физические нагрузки»	2		2	19.12.2022	19.12.2022	Тест.Л/р
16.	Лабораторная работа № 10. «Реакция ЧСС и АД на локальную нагрузку»	2		2	26.12.2022	26.12.2022	Тест.Л/р
17.	Лабораторная работа № 11. «Влияние тренировки на производительность сердца в условиях динамической физической нагрузки».	2		2	09.01.2023	09.01.2023	Тест.Л/р
18.	Лабораторная работа № 12. «Влияние ортостатической пробы на показатели гемодинамики».	2		2	16.01.2023	16.01.2023	Тест.Л/р
19.	Лабораторная работа № 13. «Оценка уровня здоровья человека по показателям ортостатической пробы».	2		2	23.01.2023	23.01.2023	Тест.Л/р
20.	Лабораторная работа № 14. «Влияние дыхания на артериальное кровяное давление».	2		2	30.01.2023	30.01.2023	Тест.Л/р
21.	Лабораторная работа № 15. «Реактивная гиперемия».	2		2	06.02.2023	06.02.2023	Тест.Л/р
22.	Лабораторная работа № 16. «Сопряжённые сердечные рефлекссы».	2		2	13.02.2023	13.02.2023	Тест.Л/р
23.	Лабораторная работа № 17. «Регистрация ЭКГ. Определение основных интервалов».	2		2	20.02.2023	20.02.2023	Тест.Л/р
24.	Лабораторная работа № 18. «Влияние психоэмоционального напряжения на вариабельность ритма сердца».	2		2	27.02.2023	27.02.2023	Тест.Л/р
25.	Демонстрация: схема механизмов вдоха и выдоха.	2			06.03.2023	06.03.2023	Тест.Л/р
26.	Лабораторная работа № 19. «Спирометрия».	2		2	13.03.2023	13.03.2023	Тест.Л/р
27.	Лабораторная работа № 20. «Определение объёмов лёгких и их зависимости от антропометрических показателей и позы».	2		2	20.03.2023	20.03.2023	Тест.Л/р
28.	Лабораторная работа № 21. «Альвеолярная вентиляция. Влияние физической нагрузки на потребление кислорода».	2		2	27.03.2023	27.03.2023	Тест.Л/р

29.	Лабораторная работа № 22. «Пробы с задержкой дыхания на вдохе/выдохе и при гипервентиляции».	2		2	03.04.2023	03.04.2023	Тест.Л/р
30.	Основные понятия темы: ферменты, пищеварительные железы, слюноотделительный рефлекс, пристеночное пищеварение, диффузия, фильтрация, осмос, фистульный метод.	2			10.04.2023	10.04.2023	Тест.Л/р
31.	Лабораторная работа № 23. «Изучение ферментативного действия слюны человека на углеводы».	2		2	17.04.2023	17.04.2023	Тест.Л/р
32.	Лабораторная работа № 24. «Значение механической обработки пищи в полости рта для её переваривания в желудке».	2		2	24.04.2023	24.04.2023	Тест.Л/р
33.	Лабораторная работа № 25. «Изучение некоторых свойств слюны и желудочного сока».	2		2	15.05.2023	15.05.2023	Тест.Л/р
34.	Итоговое занятие	2			22.05.2023	22.05.2023	Защита проекта

ФОРМА ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ

Форма обучения – очная.

Формы проведения занятий: лекции, беседа, дискуссия, просмотр видео, компьютерных презентаций, биологических коллекций, плакатов, моделей и макетов, работа с цифровым оборудованием.

Форма итогового контроля – защита проекта

Аннотация к программе

Программа «Прикладная биология» реализуется в рамках работы детского технопарка «Кванториум» и предполагает работу учащихся в лаборатории по биологии, оборудованной новейшим цифровым оборудованием и программным обеспечением, как, например, современная микроскопическая техника (современные цифровые и световые микроскопы, ноутбуки со специализированными программами для вывода изображения на экран и его обработкой), цифровые лаборатории по физиологии и нейротехнологии. Таким образом, данная программа способствует поддержке учащихся, ориентированных на прикладную научно-исследовательскую работу в сфере биологии.