

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «ЛИЦЕЙ № 67»

Рассмотрено на
методическом объединении педагогическом совете лицея
учителей « 28 » 03 2023 г.
естественнонаучных дисциплин
« 24 » 03 2023 г.
Протокол № 4

Согласовано на
« 28 » 03 2023 г.
Протокол № 4

Утверждено
Приказ № 64-0
от « 26 » 04 2023 г.
г.
Директор Т.В. Дмитриева



Рабочая программа курса внеурочной деятельности
«Прикладная биология»
для 6-11х классов
Направление: естественнонаучное
Форма организации: учебный курс

Составители программы: учитель биологии
Калинин А.Н.

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 открываемыми 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 желёз», 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 рефлексy». 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 изменчивость 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 плевро, пристеночная плевро, 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. Маятниковые 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	-		Лекции. Беседа. Исследование. Практическая деятельность.	Тест. Лабораторная работа	
Регуляция функций организма	4	2	2		Лекции. Беседа. Исследование. Практическая деятельность.	Тест. Лабораторная работа	
Показатели работы мышц. Утомление	10	4	6		Лекции. Беседа. Исследование. Практическая деятельность.	Тест. Лабораторная работа	Цифровые лаборатории по физиологии Releon, учебная лаборатория по нейротехнологии ViTronicsLab
Внутренняя среда организма	4	2	2		Лекции. Беседа. Исследование. Практическая деятельность.	Тест. Лабораторная работа	Цифровые лаборатории по физиологии Releon, учебная лаборатория по нейротехнологии ViTronicsLab
Кровообращение	12	4	8		Лекции. Беседа. Исследование. Практическая деятельность.	Тест. Лабораторная работа	Цифровые лаборатории по физиологии Releon, учебная лаборатория по нейротехнологии ViTronicsLab
Сердце — центральный орган системы кровообращения	4	2	2		Лекции. Беседа. Исследование. Практическая деятельность.	Тест. Лабораторная работа	Цифровые лаборатории по физиологии Releon, учебная лаборатория по нейротехнологии ViTronicsLab

Дыхание	6	2	4		Лекции. Беседа. Исследование. Практическая деятельность.	Тест. Лабораторная работа	Цифровые лаборатории по физиологии Releon, учебная лаборатория по нейротехнологии BiTronicsLab
Пищеварение	8	2	6		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		Лекции. Беседа. Исследование. Практическая деятельность.	Тест. Лабораторная работа	Цифровые лаборатории по физиологии Releon, учебная лаборатория по нейротехнологии BiTronicsLab
Выделение. Кожа	6	4	2		Лекции. Беседа. Исследование. Практическая деятельность.	Тест. Лабораторная работа	
Биоэлектрические явления в организме	4	-	4		Лекции. Беседа. Исследование. Практическая деятельность.	Тест. Лабораторная работа	учебная лаборатория по нейротехнологии BiTronicsLab
Жизненный путь человека (циклы развития). Реальный и биологический возраст	2	2			Лекции. Беседа. Исследование. Практическая деятельность.	Тест. Лабораторная работа	
Проектная работа (защита проекта)	2	—	2		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			
2.	Организм как целое. Виды регуляций функций организма.	2		2			Тест.
3.	Гуморальная регуляция и её значение	2		2			Тест.
4.	Лабораторная работа № 1. «Определение безусловных рефлексов различных отделов мозга».	2		2			Тест.Л/р
5.	Лабораторная работа № 1. «Определение силы мышц, статической выносливости и импульса силы».	2		2			Тест.Л/р
6.	Лабораторная работа № 2. «Активный отдых».	2		2			Тест.Л/р
7.	Лабораторная работа № 3. «Измерение абсолютной силы мышц кисти человека».	2		2			Тест.Л/р
8.	Лабораторная работа № 4. «Исследование максимального мышечного усилия и силовой выносливости мышц с помощью динамометрии».	2		2			Тест.Л/р
9.	Лабораторная работа № 5. «Влияние статической и динамической нагрузок на развитие утомления».	2		2			Тест.Л/р
10.	Лабораторная работа № 6. «Влияние активного отдыха на утомление».	2		2			Тест.Л/р
11.	«Группы крови человека», «Лейкоцитарная формула здорового человека», «Схема возникновения гемолитической болезни новорожденных».	2		2			Тест.Л/р
12.	Лабораторная работа № 7. Строение и функции клеток крови.	2		2			Тест.Л/р
13.	Основные понятия темы: предсердия, желудочки, полулунные клапаны, створчатые клапаны, систола, диастола, синусно-предсердный узел, предсеречно желудочковый узел, миокард, эндокард, эпикард, сосудосуживающий нерв,	2					Тест.Л/р

	сосудодвигательный центр, электрокардиограмма.					
14.	Лабораторная работа № 8. «Определение артериального давления»	2		2		Тест.Л/р
15.	Лабораторная работа № 9 . «Реакция ЧСС и АД на общиефизические нагрузки»	2		2		Тест.Л/р
16.	Лабораторная работа № 10. «Реакция ЧСС и АД на локальнуюнагрузку»	2		2		Тест.Л/р
17.	Лабораторная работа № 11. «Влияние тренировки на производительность сердца в условиях динамической физическойнагрузки».	2		2		Тест.Л/р
18.	Лабораторная работа № 12. «Влияние ортостатической пробына показатели гемодинамики».	2		2		Тест.Л/р
19.	Лабораторная работа № 13. «Оценка уровня здоровья человека по показателям ортостатическойпробы».	2		2		Тест.Л/р
20.	Лабораторная работа № 14. «Влияние дыхания на артериальноокровяное давление».	2		2		Тест.Л/р
21.	Лабораторная работа № 15. «Реактивная гиперемия».	2		2		Тест.Л/р
22.	Лабораторная работа № 16. «Сопряжённые сердечныерефлексы».	2		2		Тест.Л/р
23.	Лабораторная работа № 17. «Регистрация ЭКГ. Определениеосновных интервалов».	2		2		Тест.Л/р
24.	Лабораторная работа № 18. «Влияние психозмоционального напряжения на вариабельность ритма сердца».	2		2		Тест.Л/р
25.	Демонстрация: схема механизмов вдоха и выдоха.	2				Тест.Л/р

26.	Лабораторная работа № 19. «Спирометрия».	2		2			Тест.Л/р
27.	Лабораторная работа № 20. «Определение объёмов лёгких и их зависимости от антропометрических показателей и позы».	2		2			Тест.Л/р
28.	Лабораторная работа № 21. «Альвеолярная вентиляция. Влияние физической нагрузки на потребление кислорода».	2		2			Тест.Л/р
29.	Лабораторная работа № 22. «Пробыс задержкой дыхания на вдохе/выдохе и при гипервентиляции».	2		2			Тест.Л/р
30.	Основные понятия темы: ферменты,пищеварительные железы, слюноотделительный рефлекс, пристеночное пищеварение, диффузия, фильтрация, осмос, фистульный метод.	2					Тест.Л/р
31.	Лабораторная работа № 23. «Изучение ферментативного действия слюны человека на углеводы».	2		2			Тест.Л/р
32.	Лабораторная работа № 24. «Значение механической обработки пищи в полости рта для её переваривания в желудке».	2		2			Тест.Л/р
33.	Лабораторная работа № 25. «Изучение некоторых свойств слюны и желудочного сока».	2		2			Тест.Л/р
34.	Итоговое занятие	2					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.

Список используемой литературы

Для педагогов:

Основная:

1. Бутенко Р.Г. Биология клеток высших растений in vitro и биотехнологии на их основе: Учеб. пособие. – М.: ФБК-ПРЕСС, 1991. – 160 с.
2. Калинин Ф.Л., Кушнир Г. П., Сарнацкая В.В. Технология микрклонального размножения растений – Киев: Наукова думка, 1992.
3. Основы биотехнологии: Учеб. пособие для высш. пед. учеб. заведений / Т.А. Егорова, С.М. Клунова, Е.А. Живухина. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 208 с.
4. Сельскохозяйственная биотехнология: Учеб./В.С. Шевелуха, Е.А. Калашникова, С.В. Дегтярев и др.: Под. ред. В.С. Шевелухи. – М.: Высш. шк., 1998. – 416 с.

Дополнительная:

1. Елинов Н.П. Основы биотехнологии: Учеб. – СПб. 1995.
2. Г.М. Муромцев, Р.Г. Бутенко, Т.И. Тихоненко, М.И. Прокофьев. Основы сельскохозяйственной биотехнологии: Учеб. – М.: Агропромиздат., 1990
3. Хавкин Э.Е. Экологические проблемы, порождаемые трансгенными растениями // Биотехнология и трансгенетика. – 1999-2000. Т.1. С.3 – 4.
4. Гамбург К.З., Рекославская Н.И., Швецов С.Г. Ауксины в культурах тканей и клеток растений – Новосибирск: Наука, 1990.
Алексеев С.В., Груздева Н.В., Гущина Э.В. Экологический практикум школьника: Справочное пособие. – Самара: Учебная литература, Изд. дом «Федоров», 2006. – 80 с.
2. Алиева И.Б., Киреев И.И., Курчашова С.Ю., Узбеков Р.Э. «Методы клеточной биологии, используемые в цитогенетике». Учебное пособие для проведения практических занятий по курсу «Цитогенетика» для студентов 3 курса факультета биоинженерии и биоинформатики Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова. – Москва: 2010 г.
3. Атабекова А.И., Устинова Е.И. Цитология растений. – Москва: Колос, 2007. – 246 с.
4. Афанасьева Н.Б., Березина Н.А. Введение в экологию растений: учебное пособие /Н.Б. Афанасьева, Н.А. Березина. – Москва: Изд-во Московского университета, 2011. – 800 с.
5. Беликов, П.С. Физиология растений: Учебное пособие. / П.С. Беликов, Г.А. Дмитриева. – Москва: Изд-во РУДН, 2002. – 248 с.
6. Белова Ю.Н., Балукова О.М., Колесова Н.С. Организация исследований, наблюдений, обучающихся по энтомологии. Направления фауно-экологических исследований насекомых: методические рекомендации. – Вологда-Молочное: ИЦ ВГМХА, 2011. – 35 с.
7. Белухин Д.А. Основы личностно-ориентированной педагогики. – Москва : МПСИ, 2006. – 310 с.
8. Бережнова Е.В. Основы учебно-исследовательской деятельности студентов: учебник / Е.В. Бережнова, В.В. Краевский. – Москва: Академия, 2005. – 128 с.
9. Биология. Современная иллюстрированная энциклопедия. Гл. ред. Горкин А. П. – Москва: Росмэн-Пресс, 2006. – 560 с.
10. Биология. В 3 т. Тейлор Д., Грин Н., Стаут У. 3-е изд. – Москва: Мир, 2004. Том 1 – 454 с., Том 2. – 436с., Том 3. – 451 с.
11. Болотова Н.Л., Белова Ю.Н., Шабунин А.А. Методики полевых исследований по фауне Вологодской области. – Вологда: Легия, 2003. – 36 с.
12. Бурлачук Л.Ф., Морозов С.М. Словарь-справочник по психодиагностике. – Санкт-Петербург: Питер, 2006. – 528 с.
13. Васильев А. П., Зеленецкий Н. В., Логинова Л. К. Анатомия и физиология животных. – Москва: Академия, 2006. – 464 с.

14. Воронов В.В. Технология воспитания: Пос. для преподават. вузов, студ. и учителей/В.В. Воронов. – Москва: Школьная Пресса, 2000. – 96с.
15. Грегор Мендель. Опыты над растительными гибридами. – Москва: Наука, 1965.
16. Джеймс Уотсон «Двойная спираль. Воспоминания об открытии структуры ДНК». – Москва: МИР, 1969.
17. Еленевский А.Г., Соловьева М.П., Тихомиров В.Н. Ботаника. Систематика высших или наземных растений. – Москва: Академия, 2009. – 432 с.
18. Емцев В.Т. Микробиология: Учебник для вузов / Емцев В.Т Мишустин Е.Н. – 5-е изд.; перераб. и доп. – Москва: Дрофа. 2008. – 448 с.
19. Иевлева Т.В. Методическое пособие по цитологии. Череповецкий государственный университет, 2007.
20. Ипполитова Т.В. Этология животных. – Москва: МГАВМиБ им. К.С. Скрябина, 2007.
21. Колесников С.И. Общая биология. 5-е изд., стер. – Москва: 2015. – 288 с.
22. Красная Книга Вологодской области. Том 2. Растения и грибы. – Вологда: ВГПУ, Русь, 2004. – 360 с.
23. Культиасов И.М. Экология растений. – Москва: МГУ, 2007. – 380 с.
24. Лысак В.В. Микробиология. – Минск: БГУ, 2007. – 430 с.
25. Лысов В.Ф., Ипполитова Т.В. и др. Физиология и этология животных. – Москва: Колосс, 2004г.
26. Лысов В.Ф., Максимов В.И. Основы физиологии и этологии животных. – Москва: Колосс, 2007. – 248 с.
27. Мак-Фарленд Д. Поведение животных: Психобиология, этология и эволюция; Пер. с англ. – Москва: Мир, 2007. – 520 с.
28. Мирер А.И. Анатомия человека. – Москва: 2008. – 88 с.
29. Миронова Л.Н., Падкина М.В., Самбук Е.В. РНК: синтез и функции. Учебное пособие. – Санкт-Петербург: Эко-вектор, 2017. – 287 с.
30. Мустафин А.Г., Захаров В.Б. Биология. – Москва: 2016. – 424 с.
31. Наквасина, М. А. Бионанотехнологии: достижения, проблемы, перспективы развития: учебное пособие / В. Г. Артюхов, Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежский государственный университет», М.А. Наквасина. – Воронеж: Воронежский государственный университет, 2015. – 152 с.
32. Нетрусов А.И., Котова И.Б. Микробиология. 3-е изд., испр. – Москва: 2009. – 352 с.
33. Основы клеточной и генетической инженерии: методические указания по изучению дисциплины «Биотехнология в животноводстве» / С.П. Басс. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2011. – 44 с.
34. Петрова В.В. Полевая практика по генетике. Учебно-методическое пособие. Череповецкий государственный университет, 2002.
35. Петрова Е.И. Методическое пособие по микробиологии. Череповецкий государственный университет, 2001.
36. Полевой, В.В. Физиология растений / В.В. Полевой. – Москва: Высшая школа, 2006. – 464 с.