

**Муниципальное учреждение «Отдел образования» администрации
городского округа «Город Волжск»
Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Волжский городской лицей»**



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«ИЗУЧАЕМ ЧЕЛОВЕКА В ТЕХНОПАРКЕ»
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОБОРУДОВАНИЯ
ДЕТСКОГО ТЕХНОПАРКА «КВАНТОРИУМ»**

ID программы: 8086

Направленность программы: естественно-научная

Уровень программы: базовый

Категория и возраст обучающихся: учащиеся 13-15 лет

Срок освоения программы: 1 год

Объем часов: 34

Разработчик программы: Мазинова Гульнара Изетовна,
педагог дополнительного образования,
учитель биологии высшей квалификационной категории

Содержание

1. Комплекс основных характеристик программы

- 1.1. Пояснительная записка
- 1.2. Цель и задачи программы
- 1.3. Планируемые результаты
- 1.4. Содержание программы

2. Комплекс организационно-педагогических условий

- 2.1. Календарный учебный график
- 2.2. Формы аттестации
- 2.3. Рабочая программа воспитания
- 2.4. Условия реализации программы
- 2.5. Оценочные материалы
- 2.6. Методическое обеспечение
- 2.7. Материально-техническое обеспечение

Список литературы

1. Комплекс основных характеристик

1.1. Пояснительная записка

Программа составлена в соответствии с нормативными документами:

- ✓ Федеральный Закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273 «Об образовании в Российской Федерации» (далее – ФЗ № 273);
- ✓ Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- ✓ Санитарными правилами СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- ✓ Санитарными правилами и нормами СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;
- ✓ Устав МОУ «ВГЛ».

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа дополнительного образования детей «Изучаем человека в технопарке» имеет естественно-научную направленность.

Актуальность

В системе современного знания биология человека занимает особое место в связи с уникальностью человека как объекта изучения. Анатомия и физиология - это науки, изучающие биологическую сущность человека, являются фундаментом для понятия себя как уникальной личности и нахождения своего места в окружающем мире. Важное место анатомии и физиологии человека как дополнительной программы в системе биологического образования определяется ее значением в формировании правильных представлений, учащихся о строении, закономерностях и механизмах физиологических процессов организма человека, развитии навыков здорового образа жизни. Данный учебный курс, являясь одним из звеньев дополнительного биологического образования, имеет мировоззренческую значимость, способствует осмысленному выбору учащимися в будущей профессии.

Программа курса основывается на содержании и принципах построения базовой школьной программы по анатомии и физиологии человека, но включает в себя более глубокое и расширенное содержание.

Применение в учебном процессе цифровых лабораторий по «Нейротехнологии», «Физиологии» технопарка «Кванториум» мотивирует учащихся к повышению своей грамотности; бережному отношению к своему здоровью; безопасному образу жизни, привлечению школьников к исследованиям в межпредметных областях.

В основе программы - практические и лабораторные работы, применяется исследовательская и проектная деятельность.

Адресат программы: ДОП адресована учащимся в возрасте 13-15 лет.

Категория обучающихся: Возрастные особенности учащихся 13-15 лет заключаются в том, что большую роль в познании окружающего мира начинают играть собственные интересы. Это возраст для развития логического (абстрактного) мышления. Подросток начинает чаще прибегать к логическому запоминанию; формируются критичность, логичность, широта ума, развивается воображение.

Объем программы: 34 часа.

Срок освоения программы: 1 год

Режим занятий:

Продолжительность занятия	Количество занятий в неделю	Количество часов в неделю
1 час	1 раз	1 час

Особенности организации образовательного процесса: групповые занятия, при помощи электронного обучения.

Форма обучения: очная.

Перечень видов занятий: Виды занятий определяются содержанием программы. Основной формой обучения является лабораторная работа, которая выполняется индивидуально или малыми группами. В основном используются практические занятия, эксперименты.

Перечень форм подведения итогов: В качестве итоговых занятий проводятся защита проектов, опрос, тестирование.

1.2 Цель и задачи программы.

Цель: формирование у учащихся научных представлений о строении и жизнедеятельности организма человека и месте человека в единой системе органического мира, компетентности в законах, закономерностях и механизмах протекающих физиологических процессов, экологической грамотности и ответственной гражданской позиции по отношению к своему здоровью и здоровью окружающих.

Задачи:

- ✓ знакомство с фундаментальными законами и принципами существования организма человека;
- ✓ особенности человека как вида животного царства;
- ✓ изучение строения организма человека, его отдельных тканей, органов и систем органов в связи с выполняемыми функциями;
- ✓ формирование системы общебиологических понятий;
- ✓ знакомство с историей развития знаний по анатомии и физиологии человека и вкладом в развитие этих наук выдающихся ученых;
- ✓ освоение приемов и методов изучения физиологических процессов и функций организма человека, развитие навыков самостоятельной исследовательской работы;
- ✓ знакомство с гигиеническими аспектами и привитие навыков здорового образа жизни;
- ✓ расширение экологических знаний учащихся, воспитание ответственного отношения к собственному здоровью.

1.3 Объем программы, срок освоения: Программа рассчитана на 1 год обучения. Количество часов в год – 34 часа.

Планируемые результаты: По окончании обучения учащиеся должны демонстрировать сформированные умения и навыки работы с цифровыми лабораториями по «Нейротехнологии» и «Физиологии» технопарка «Кванториум» и применять их в практической деятельности.

Личностные результаты:

- ✓ учащийся знает и соблюдает технику безопасности при работе с цифровыми лабораториями;
- ✓ умеет выступать перед аудиторией; развиты навыки сотрудничества со взрослыми и сверстниками.
- ✓ эмоционально-ценностное отношение к окружающей среде, необходимости ее сохранения и рационального использования;

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.
- ✓ планировать свою индивидуальную образовательную траекторию.
- ✓ работать по самостоятельно составленному плану, сверяясь с ним и целью деятельности, исправляя ошибки.

Предметные результаты:

- ✓ выделять существенные признаки биологических объектов (животных клеток и тканей, органов и систем органов человека) и процессов жизнедеятельности, характерных для организма человека;
- ✓ аргументировать, приводить доказательства взаимосвязи человека и окружающей среды, родства человека с животными;
- ✓ аргументировать, приводить доказательства необходимости соблюдения мер профилактики заболеваний, травматизма, стрессов, вредных привычек, нарушения осанки, зрения, слуха, инфекционных и простудных заболеваний;
- ✓ сравнивать биологические объекты (клетки, ткани, органы, системы органов), процессы жизнедеятельности (питание, дыхание, обмен веществ, выделение и др.); делать выводы и умозаключения на основе сравнения;
- ✓ знать и аргументировать основные принципы здорового образа жизни, рациональной организации труда и отдыха;
- ✓ анализировать и оценивать влияние факторов риска на здоровье человека;

1.4 Содержание программы:

Содержание дополнительной общеобразовательной программы

В образовательной программе представлен раздел Анатомия и физиология человека. Данный раздел выбран с учётом наиболее широких возможностей по применению оборудования «Кванториум» как для проведения лабораторных работ, так и для демонстрационного эксперимента.

Введение.

Анатомия. Физиология. Гигиена. Санитарно-эпидемиологические станции и центры. Методы исследования: опыт, эксперимент, рентген, ультразвуковое исследование, моделирование работы органов, клинические и физиологические исследования.

Ткани человека: эпителиальная, соединительная, мышечная, нервная. Части тела. Органы. Системы органов: исполнительные, регуляторные.

Раздел 1. Активность мышц и электромиография.

Активность мышц и электромиография. Электромиография (ЭМГ) - это метод оценки и регистрации электрической активности, производимой скелетными мышцами. ЭМГ выполняется с использованием инструмента, называемого электромиографом, для получения записи, называемой электромиограммой.

Электромиограф обнаруживает электрический потенциал, генерируемый мышечными клетками, когда эти клетки электрически или неврологически активированы. Сигналы могут быть проанализированы для обнаружения аномалий, уровня активации или порядка набора, или для анализа биомеханики движения человека или животного. Игольчатая ЭМГ - это метод электродиагностической медицины, обычно используемый неврологами.

Раздел 2. Сердце и электрокардиография.

Сердце полый фиброзно-мышечный орган, обеспечивающий посредством повторных ритмичных сокращений ток крови по кровеносным сосудам. Присутствует у всех живых организмов с развитой кровеносной системой, включая всех позвоночных, в том числе и человека. Сердце позвоночных состоит главным образом из сердечной, эндотелиальной и соединительной ткани. При этом сердечная мышца представляет собой особый вид поперечно - полосатой мышечной ткани, встречающейся исключительно в сердце. Сердце человека, сокращаясь в среднем 72 раза в минуту, на протяжении 66 лет совершит около 2,5 миллиардов сердечных циклов. Масса сердца у человека зависит от пола и обычно достигает 250—320 граммов у женщин и 300—360 граммов у мужчин.

Электрокардиография — методика регистрации и исследования электрических полей, образующихся при работе сердца. Электрокардиография представляет собой относительно недорогой, но ценный метод электрофизиологической инструментальной диагностики в кардиологии. Прямым результатом электрокардиографии является получение электрокардиограммы (ЭКГ). Основные показатели, которые нужно оценивать на ЭКГ, включают в себя ось сердца, частоту и регулярность зубцов, а также интервалы и амплитуда каждого комплекса (например, P-волна, интервал PQ, комплекс QRS, сегмент ST)

Раздел 3. Пульсовые колебания и фотоплетизмография.

Пульс — толчкообразные колебания стенок артерий, связанные с сердечными циклами. В более широком смысле под пульсом понимают любые изменения в сосудистой системе, связанные с деятельностью сердца, поэтому в клинике различают артериальный, венозный и капиллярный пульс. Является одним из основных и старейших биомаркеров. Частота пульса измеряется в количестве ударов в минуту:

Сердце, как любая мышца, может увеличиться в размере под воздействием тренировок и растёт по мере взросления. Поэтому в состоянии покоя у «аэробных» спортсменов (марафонцев, лыжников, велосипедистов, пловцов) для прокачки того же объёма крови требуется меньше сердечных сокращений, чем сердцу нетренированного человека. Наоборот, у маленьких детей сердце меньше, и потому минимальный пульс выше. Частота пульса может быть использована для контроля здоровья сердца и уровня физической подготовки вообще. Обычно чем пульс реже, тем лучше, но в случае брадикардии это может быть опасно. Тревожными симптомами при редком пульсе являются слабость и обмороки.

Фотоплетизмограмма представляет собой результат регистрации изменений, возникающих при наполнении мелких сосудов кровью в зависимости от фазы кардиоцикла. Метод регистрации амплитуды колебаний объёма крови в сосудах путем просвечивания участка ткани называется фотоплетизмографией (от греч. «фото» — свет, «плетизмос» — наполнение, «графо» — писать, изображать), а прибор, с помощью которого проводится исследование, — фотоплетизмографом.

Раздел 4. Активность мозга и электроэнцефалография.

Ритмы головного мозга — колебания, выделяемые в общей частотой электрической активности головного мозга. Гамма-ритм (γ -ритм) — частота колебания выше 30 Гц, иногда достигает 100 Гц, амплитуда обычно не превышает 15 мкВ. Регистрируется в прецентральной, фронтальной, височной и теменной зонах коры головного мозга. Бетаритм (β -ритм) — частота колебания варьируется от 14 до 40 Гц. Амплитуда колебания обычно до 20 мкВ. В норме он весьма слабо выражен и в большинстве случаев имеет амплитуду 3-7 мкВ. Регистрируется в области передних и центральных извилин. Распространяется на задние центральные и лобные извилины. Альфа-ритм (α -ритм) — частота колебания варьируется от 8 до 13 Гц. Амплитуда 5-100 мкВ, наибольшая амплитуда проявляется при закрытых глазах и в затемнённом помещении. Регистрируется преимущественно в затылочной и теменной областях (зрительных отделах мозга). Каппаритм (κ -ритм) — частота колебания данного ритма лежит в пределах от 8 до 13 Гц. Амплитуда располагается в промежутке 5-40 мкВ. Регистрация данного ритма происходит в височной области головного мозга. Мю-ритм (μ -ритм) — частота колебания ритма от 8 до 13 Гц. Амплитуда обычно не превышает 50 мкВ. Электроэнцефалография (ЭЭГ). Электроэнцефалограмма представляет собой графическую регистрацию амплитудно-частотных характеристик электрической активности головного мозга при помощи электродов расположенных на коже головы и усилителя — электроэнцефалографа. Таким образом, электроэнцефалограмма отражает функциональное состояние головного мозга, или работу мозга.

Раздел 5. КГР и эмоциональное напряжение.

Электрическая активность кожи (ЭАК), ранее именовалась как кожно-гальваническая реакция (КГР) — биоэлектрическая реакция, которая регистрируется с поверхности кожи, показатель активности вегетативной нервной системы, широко применяемый в психофизиологии. В настоящее время термин ЭАК объединяет ряд таких показателей, как: уровень потенциала кожи УПК (SPL). реакция потенциала кожи РПК (SPR). спонтанная реакция потенциала кожи СРПК (SSPR).

Эмоциональное напряжение – это совокупность эмоциональных переживаний, снижающих эмоциональный фон и мотивационную сферу личности. Состояние эмоционального напряжения сопровождается ощущением беспомощности человека перед жизненными обстоятельствами, собственной ненужностью, ощущением потери смысла жизни или цели деятельности. Работа выполняется формально, интерес к другим поддерживается социальными требованиями, апатия постепенно начинает заполнять все сферы жизни. В аффективной сфере присутствует раздражение, подозрительность и нервозность, могут активизироваться различные личностные акцентуации. Увеличивается ощущение беспричинной тревожности, беспокойства.

Раздел 6. Дыхание и движение грудной клетки.

Дыхание (лат. respiratio) — основная форма катаболизма у животных, растений и многих микроорганизмов. Дыхание — это физиологический процесс, обеспечивающий нормальное течение метаболизма (обмена веществ и энергии) живых организмов и способствующий поддержанию гомеостаза (постоянства внутренней среды), получая из окружающей среды кислород (O_2) и отводя в окружающую среду в газообразном состоянии некоторую часть продуктов метаболизма организма (CO_2 , H_2O и другие). В зависимости от интенсивности обмена веществ человек выделяет через лёгкие в среднем литров углекислого газа (CO_2), и 50 граммов воды в час. А с ними — около 400 других примесей летучих соединений, в том числе и ацетон. В процессе дыхания богатые химической энергией вещества, принадлежащие организму, окисляются до бедных энергией конечных продуктов (диоксида углерода и воды), используя для этого молекулярный кислород.

Под внешним дыханием понимают газообмен между организмом и окружающей средой, включающий поглощение кислорода и выделение углекислого газа, а также транспорт этих газов внутри организма по системе дыхательных трубочек.

Клеточное дыхание включает биохимические процессы транспортировки белков через клеточные мембраны; а также собственно окисление в митохондриях, приводящее к преобразованию химической энергии пищи.

У организмов, имеющих большие площади поверхности, контактирующие с внешней средой, дыхание может происходить за счёт диффузии газов непосредственно к клеткам через поры (например, в листьях растений, у полостных животных). При небольшой относительной площади поверхности транспорт газов осуществляется за счёт циркуляции крови (у позвоночных и других) либо в трахеях (у насекомых). У человека в состоянии покоя газообмен через кожу с атмосферой составляет около 2—3 % от лёгочного газообмена.

Учебный план

№	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации контроля
		Всего	Теория	Практика	
	Раздел. Введение.	1		1	
1	Вводное занятие.	1		1	опрос
	Раздел 1. Активность мышц и электромиография.	6		6	
2	Демонстрационная работа «Сокращение мышечных волокон и сигнал ЭМГ»	1		1	самостоятельная работа
3	Демонстрационная работа «Измерение скорости сенсомоторной реакции с помощью ЭМГ»	1		1	практическая работа
4	Лабораторная работа «Изучение усталости мышц с помощью электромиографии»	1		1	практическая работа
5	Исследовательская работа «Электромиография и сила сокращения мышц»	1		1	практическая работа
6	Исследовательская работа «Электромиография артикуляционных мышц и устройство безмолвного доступа».	1		1	практическая работа
7	Исследовательская работа «Электрокулография и движение глаз»	1		1	практическая работа
	Раздел 2. Сердце и электрокардиография.	6		6	
8	Демонстрационная работа «Сокращение сердца и их отражение в ЭКГ»	1		1	практическая работа
9	Лабораторная работа «Вариабельность сердечного ритма»	1		1	практическая работа
10	Исследовательская работа «Влияние дыхания на регулярность сердечного ритма»	1		1	практическая работа
11	Исследовательская работа «Электрокардиография и физическая нагрузка».	1		1	практическая работа
12	Исследовательская работа «Поиск электрической оси сердца»	1		1	практическая работа

	по ЭКГ».				
13	Демонстрационная работа «Оценка работы вегетативной нервной системы по ЭКГ»	1		1	опрос
	Раздел 3. Пульсовые колебания и фотоплетизмография.	4		4	
14	Демонстрационная работа «Способы подсчёта частоты пульса»	1		1	практическая работа
15	Демонстрационная работа «Пульсовая волна и сигнал ФПГ»	1		1	практическая работа
16	Лабораторная работа «Измерение артериального давления методом Короткова»	1		1	практическая работа
17	Исследовательская работа «Определение средней скорости распространения пульсовой волны»	1		1	практическая работа
	Раздел 4. Активность мозга и электроэнцефалография.	6		6	тестирование
18	Демонстрационная работа «Ритмы мозга и спектральный анализ ЭЭГ»	1		1	практическая работа
19	Демонстрационная работа «Артефакты от сокращения мышц в ЭЭГ»	1		1	практическая работа
20	Лабораторная работа «Нажатие на кнопку и субъективное восприятие времени.»	1		1	практическая работа
21	Исследовательская работа «Исследование альфа- и бета-ритмов электроэнцефалограммы»	1		1	практическая работа
22	Исследовательская работа «Влияние музыки на ритмы электроэнцефалограммы».	1		1	практическая работа
23	Исследовательская работа «Поиск электрического диполя по ЭЭГ»	1		1	практическая работа
	Раздел 5. КГР и эмоциональное напряжение.	4		4	
24	Демонстрационная работа «Динамика кожно - гальванической реакции»	1		1	практическая работа
25	Демонстрационная работа «Влажность кожных покровов и кожно-гальваническая реакция»	1		1	практическая работа

26	Лабораторная работа «Кожно-гальваническая реакция и автономная нервная система»	1		1	
27	Исследовательская работа «Полиграфия и определение психоэмоционального состояния человека»	1		1	практическая работа
	Раздел 6. Дыхание и движение грудной клетки.	7		7	практическая работа
28	Лабораторная работа «Разные виды дыхания и регистрация дыхательных движений»	1		1	практическая работа
29	Исследовательская работа «Зависимость частоты дыхания от физической нагрузки»	1		1	практическая работа
30	Исследовательская работа «Взаимосвязь различных систем организма человека»	1		1	практическая работа
31	Исследовательская работа «Функциональные пробы с задержкой дыхания и их влияние на сердечно-сосудистую систему»	2		2	практическая работа
32	Защита биологического проекта	2		2	публичная защита
	Итого:	34		34	

2. Организационно – педагогические условия

2.1 Календарный учебный график

- ✓ Продолжительность учебного года (сентябрь - май) - 34 недели.
- ✓ Занятия проводятся один раз в неделю.
- ✓ Продолжительность занятия - 1 час.
- ✓ В каникулярный период занятия по программам дополнительного образования проходят в том же режиме, что и в течение триместра.
- ✓ Место проведения занятия - МОУ «ВГЛ» 209 кабинет.

2.2. Формы аттестации (контроля):

- ✓ анкетирование и опрос;
- ✓ тестирование;
- ✓ самостоятельная практическая работа;
- ✓ защита проекта.
- ✓ промежуточная - проводится по итогам обучения за триместр. К промежуточной аттестации допускаются все учащиеся, занимающиеся по дополнительной общеобразовательной программе, вне зависимости от того,

насколько систематично они посещали занятия. Сроки проведения промежуточной аттестации – ноябрь, март.

✓ итоговая - представляет собой оценку качества усвоения обучающимися содержания дополнительной общеобразовательной программы по итогам учебного года.

К итоговой аттестации допускаются все обучающиеся, закончившие обучение по дополнительной общеобразовательной программе и успешно прошедшие промежуточную аттестацию.

2.3 Рабочая программа воспитания с календарным планом воспитания:

Современный российский национальный воспитательный идеал - высоконравственный, творческий, компетентный гражданин России, принимающий судьбу Отечества как свою личную, осознающий ответственность за настоящее и будущее страны, уважающий духовные и культурные традиции многонационального народа Российской Федерации.

В соответствии с этим идеалом и нормативными правовыми актами Российской Федерации в сфере образования **цель** воспитания обучающихся в МОУ ВГЛ «развитие личности, создание условий для самоопределения и социализации на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование у обучающихся чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде».

Направления воспитательной работы	Формы воспитательной работы	Календарный план
Ценности научного познания	<ul style="list-style-type: none"> ✓ внеклассные мероприятия «Разговоры о важном» ✓ поездки и экскурсии на промышленные предприятия ✓ защита проектов. 	Сентябрь – день знаний. День российской науки. День первооткрывателя. Экологичное потребление.

2.4 Условия реализации программы:

Материально-техническое обеспечение	Информационное обеспечение	Кадровое обеспечение
кабинет биологии (209) (на 32 посадочных места), оборудование.	Сайт учреждения http://vgl.org.ru паблик «В контакте» https://vk.com/public216468814	Педагог дополнительного образования Мазинова Гульнара Изетовна Образование-высшее. Марийский государственный университет. Высшая квалификационная категория.

--	--	--

2.5 Оценочные материалы:

Оценочные материалы представляют собой пакет диагностических методик, позволяющих определить достижение учащимися планируемых результатов в соответствии с целью и задачами программы.

Зачетные работы построены таким образом, что перед выполнением самостоятельного задания учащиеся повторяют, разбирают и выполняют вместе с педагогом подобные задания из зачетной работы. Затем дети работают самостоятельно. Проверочные задания выдаются учащимся на рабочих листах, а также в электронном виде.

Самостоятельные практические работы учащимся выполняются по определенному заданию/макету (эталону) педагога согласно пройденным темам/разделам.

2.6 Методическое обеспечение:

Методическое обеспечение дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Изучаем человека в технопарке Кванториум» включает в себя обеспечение образовательного процесса согласно учебно-тематическому плану различными методическими материалами.

На занятиях используются инструкции по ТБ, задания из учебника, теоретический материал по ведению занятий, интернет - ресурсы по темам занятий, методические рекомендации к цифровым лабораторным работам Z.Labs.

Методы обучения:

- ✓ Активные методы обучения
- ✓ Наглядно-практические

Педагогические технологии:

- ✓ группового обучения,
- ✓ проблемного обучения
- ✓ технология проектной деятельности.
- ✓ для подготовки материала к уроку (презентации, задания для самостоятельной работы, творческой работы, теоретический материал) используются Интернет-ресурсы.

Формы организации учебного занятия:

- ✓ лекции
- ✓ эксперименты
- ✓ практические занятия
- ✓ мастер-классы

2.7. Материально-техническое обеспечение:

Для реализации программы используется следующая материально-техническая база: учебный кабинет биологии (на 32 посадочных места), интерактивная доска, ноутбук учителя, 15 ноутбуков для учащихся, 15 световых микроскопов

с цифровой камерой, 15 цифровых лабораторий по нейротехнологии; справочная литература, рабочие тетради и др.

Список литературы для педагога:

1. Акимушкин, И. Занимательная биология / Игорь Акимушкин. – СПб.: Амфора, 2015. – 319 с.
2. Биологический энциклопедический словарь / Гл. ред. М. С. Гиляров. – М.: Сов. энциклопедия, 1989. – 864с.
3. Биология / Р. Г. Заяц – Ростов н/Д: Феникс, 2017. – 639 с.: ил.
4. Болушевский, С. В. 100 научных опытов для детей и взрослых в комнате, на кухне, на даче / Сергей Болушевский, Мария Яковлева. – М.: Эксмо, 2015. – 240 с.: ил.
5. Внеурочная работа по биологии. 6 - 11 классы / Сост. С. М. Курганский. – М.: ВАКО, 2017. – 288 с.
6. Воронина, Г. А. Биология. Планируемые результаты. Система заданий. 5 - 9 классы / Г. А. Воронина, Т. В. Иванова, Г. С. Калинова; под ред. Г. С. Ковалевой, О. Б. Логиновой. – М.: Просвещение, 2017. – 157 с.
7. Ермаков Д. С. Учимся решать экологические проблемы. / Методическое пособие для учителя. – М.: Школьная Пресса, 2002. – 112 с.
8. Ионцева, А. Ю. Биология / А.Ю. Ионцева. – М.: Эксмо, 2014. – 320 с.
9. Коджаспирова, Г. М. Педагогика: учебник / Г. М. Коджаспирова. – М.: КНОРУС, 2010. – 744 с.
10. Лапшина, В. И. Биология. Примерная рабочая программа по учебному предмету. 5 - 9 кл.: учебно-методическое пособие / В. И. Лапшина, Д. И. Рокотова, В. А. Самкова, А. М. Шереметьева. – М.: Академкнига, 2015. – 128 с.
11. Павлов, И. Ю. Биология: пособие-репетитор для поступающих в вузы / И. Ю. Павлов, Д. В. Вахненко, Д. В. Млсвичев. – Ростов н/Д: Феникс, 2017. – 598 с.: ил.
12. Подвицкий, Т. А. Опыты по биологии для школьников / Т.А. Подвицкий. – М.: Эксмо, 2015. – 128 с.
13. Предметная неделя биологии в школе. / Грабар, А. В.; под общей ред. Задорожного, К.Н. – Ростов н/Д: Феникс, 2007. – 221 с.
14. Ресурсосбережение: внеурочные занятия по экологии. 6 - 11 классы. / Авт.-сост. Л. Н. Колотилина, Ю. А. Севрук. – М.: ВАКО, 2015. – 128 с.
15. Садовниченко, Ю. А. Биология: пошаговая подготовка / Ю.А. Садовниченко. – М.: Эксмо, 2016. – 320 с.
16. Столяренко, Л. Д., Самыгин, С. И. Психология и педагогика в вопросах и ответах. – Ростов н/Д: Феникс, 2000. – 576 с.
17. Тейлор Д. Биология: в 3 т. Т.1. / Д. Тейлор, Н. Грин, У. Стаут; под ред. Р. Сопера: пер 3-го англ. изд. – 10-е изд. – М.: Лаборатория знаний, 2018. – 454 с.: ил.
18. Тейлор Д. Биология: в 3 т. Т.2. / Д. Тейлор, Н. Грин, У. Стаут; под ред. Р.Сопера: пер 3го англ. изд. – 10-е изд. – М.: Лаборатория знаний, 2018. – 435 с.: ил.

19. Тейлор Д. Биология: в 3 т. Т.3. / Д. Тейлор, Н. Грин, У. Стаут; под ред. Р.Сопера: пер 3го англ. изд. – 10-е изд. – М.: Лаборатория знаний, 2018. – 451 с.: ил.
20. Энциклопедия для детей. Том 2. Биология / Сост. С. Т. Исмаилова. – М.: Аванта плюс, 1996. – 704 с.: ил.
21. Энциклопедия для детей: Том 4. Геология. / Сост. С. Т. Исмаилова. – М.: Аванта плюс, 1995. – 624 с.: ил.
22. Энциклопедия для детей. Том 17. Химия / Глав. ред. В.А. Володин. – М.: Аванта плюс, 2000. – 640 с.: ил.
23. Энциклопедия для детей. Том 18. Человек. Ч.1. Происхождение и природа человека. Как работает тело. Искусство быть здоровым / Глав. ред. В. А. Володин. – М.: Аванта плюс, 2001. – 464 с.: ил.
24. Энциклопедия для детей. Том 19. Экология / Глав. ред. В. А. Володин. – М.: Аванта плюс, 2001. – 448 с.: ил.
25. Энциклопедия для детей. Том 24. Домашние питомцы / Глав. Ред. Е. Ананьева; вед. ред. Д. Володихин. – М.: Аванта плюс, 2004. – 448 с.: ил.

Список литературы для учащихся:

1. Акимушкин, И. Занимательная биология / Игорь Акимушкин. – СПб., 2015. – 319 с.
2. Биологический энциклопедический словарь / Гл. ред. М. С. Гиляров. – М.: Сов. энциклопедия, 1989. – 864с.
3. Биология / Р. Г. Заяц – Ростов н/Д: Феникс, 2017. – 639 с.: ил.
4. Болушевский, С. В. 100 научных опытов для детей и взрослых в комнате, на кухне, на даче / Сергей Болушевский, Мария Яковлева. – М.: Эксмо, 2015. – 240 с.: ил.
5. Волцит, П. Нескучная биология с задачами и решениями. – М.: Печатная свобода, 2015. – 320 с.
6. Ионцева, А. Ю. Биология / А.Ю. Ионцева. – М: Эксмо, 2014. – 320 с.
7. Олимпиадные задания по биологии. 8-11 классы / сост. О. Л. Ващенко. – Волгоград: Учитель, 367 с.
8. Подвицкий, Т. А. Опыты по биологии для школьников / Т.А. Подвицкий. – М.: Эксмо, 2015. – 128 с.
9. Садовниченко, Ю. А. Биология: пошаговая подготовка / Ю.А. Садовниченко. – М.: Эксмо, 2016. – 320 с.
10. Тейлор Д. Биология: в 3 т. Т.1. / Д. Тейлор, Н. Грин, У. Стаут; под ред. Р. Сопера: пер 3-го англ. изд. – 10-е изд. – М.: Лаборатория знаний, 2018. – 454 с.: ил.
11. Тейлор Д. Биология: в 3 т. Т.2. / Д. Тейлор, Н. Грин, У. Стаут; под ред. Р.Сопера: пер 3-го англ. изд. – 10-е изд. – М.: Лаборатория знаний, 2018. – 435 с.: ил.
12. Тейлор Д. Биология: в 3 т. Т.3. / Д. Тейлор, Н. Грин, У. Стаут; под ред. Р.Сопера: пер 3-го англ. изд. – 10-е изд. – М.: Лаборатория знаний, 2018. – 451 с.: ил.

13. Энциклопедия для детей. Том 2. Биология / Сост. С. Т. Исмаилова. – М.: Аванта плюс, 1996. – 704 с.: ил.
14. Энциклопедия для детей: Том 4. Геология. / Сост. С. Т. Исмаилова. – М.: Аванта плюс, 1995. – 624 с.: ил.
15. Энциклопедия для детей. Том 17. Химия / Глав. ред. В.А. Володин. – М.: Аванта плюс, 2000. – 640 с.: ил.
16. Энциклопедия для детей. Том 18. Человек. Ч.1. Происхождение и природа человека. Как работает тело. Искусство быть здоровым / Глав. ред. В. А. Володин. – М.: Аванта плюс, 2001. – 464 с.: ил.
17. Энциклопедия для детей. Том 19. Экология / Глав. ред. В. А. Володин. – М.: Аванта плюс, 2001. – 448 с.: ил.
18. Энциклопедия для детей. Том 24. Домашние питомцы / Глав. Ред. Е. Ананьева; вед. ред. Д. Володихин. – М.: Аванта плюс, 2004. – 448 с.: ил.