



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования Ставропольского края

Новоселицкий муниципальный округ

МОУ СОШ № 6

СОГЛАСОВАНО

Руководитель

«ТОЧКА РОСТА»

 **Попова Г. В.**

Приказ №1

от «29» августа 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор школы

Копылов А.И.

Приказ №1

от «29» августа 2024 г.



**Программа дополнительного
образования
естественно-научной направленности
«Биофизика»**

Срок реализации: 1 учебный год

Возрастная категория: 9 класс

Составитель: Артеменко Ю.И.

Педагог дополнительного образования

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ С УЧЕТОМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ ЦЕНТРА «ТОЧКА РОСТА»

Нормативно-правовая база программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа (далее программа) разработана согласно требованиям следующих **нормативно-правовых документов**:

- Федеральный закон №273-ФЗ от 29.12.2012 «Об образовании в Российской Федерации»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации № 1726-р от 04.09.2014 «Концепция развития дополнительного образования детей»;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации №1008 от 29.08.2013 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации № 09-3242 от 18.11.2015 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 4.07.2014 г. № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;
- Письмо Минобрнауки РФ от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»;
- Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ);

Пояснительная записка

Биофизика – совокупность трех наук о природе: физики, химии, биологии. Она изучает природу во всем многообразии ее явлений и процессов, начиная от движения элементарных частиц и кончая жизнедеятельностью организмов, т.е. данный курс закладывает фундамент для превращения разрозненных представлений учащихся о природе в целостную естественно-научную картину мира.

Биофизика позволяет человеку ориентироваться в окружающем мире, в системе культурных ценностей, т.к. формирует его мировоззрение, вносит существенный вклад в развитие духовного обмена, дает возможность усилить эстетическое воспитание, осуществить преемственность в математике и информатике, имеющих глубокие связи с биофизикой в вопросах симметрии математических и природных объектов, человека, пространства, Вселенной.

Биофизика вносит существенный вклад в выработку нового стиля мышления – планетарного. Например, проблемы солнечно – земных связей, воздействие солнечных излучений на магнитосферу, атмосферу и биосферу Земли, прогнозы физической картины мира после ядерной катастрофы, если таковая разразится; глобальные экологические проблемы, связанные с загрязнением Мирового океана и земной атмосферы, имеют большое значение для всех стран и народов. Курс направлен на развитие интеллекта и логического мышления. Знания, получаемые учащимися на этих занятиях, носят в большей степени прикладной характер.

Рабочая программа курса «Биофизика» предназначена для реализации естественно-научного направления внеурочной деятельности в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования, основной образовательной программой основного общего образования. Программа составлена с учётом использования оборудования центра «ТОЧКА РОСТА» 7-11 классы/Министерство просвещения

Целевая аудитория: учащиеся 9 класса общеобразовательных организаций, оборудованных «Точкой Роста».

Цели программы:

формирование у учащихся представлений о единстве природы и наук о ней, представлений о том, что физические законы лежат в основе химических и биологических методов исследования, а физические методы широко применяются в биологических и химических исследованиях, в медицинской практике.

В соответствии с этой целью в процессе изучения данного элективного курса создаются условия для решения следующих **образовательных задач**:

- углубление и расширение знаний учащихся по механике, термодинамике, электродинамике, оптике;
- приобретение умений: планировать эксперимент, отбирать приборы для выполнения эксперимента; выполнять эксперимент; применять математические методы к решению теоретических задач;
- приобретение учащимися информационных и коммуникативных умений;
- развитие творческих способностей учащихся, формирование у них исследовательских умений, интереса к естественнонаучному познанию.

Планируемые результаты освоения элективного курса «Биофизика»

Личностные результаты:

- чувство гордости за российскую науку;
- умение учащимися реализовывать теоретические познания на практике;
- понимание учащимися ценности здорового и безопасного образа жизни;
- понимание значимости обучения для повседневной жизни и осознанного выбора профессии;
- признание права каждого на собственное мнение;
- умение отстаивать свою точку зрения;
- эмоционально-положительное отношение к сверстникам;
- умение слушать и слышать другое мнение, вести дискуссию;
- умение оперировать фактами как для доказательства, так и для опровержения существующего мнения;
- ознакомление с основными тенденциями развития науки;
- создание в представлении учащихся общей картины мира с его единством и многообразием свойств неживой и живой природы;
- ознакомление учащихся с физическими методами исследования и воздействия, которые находят широкое применение в биологии и медицине, с некоторыми элементами бионики;
- ознакомление с применением физических методов исследования в биологии;
- ознакомление с физическими и физико-химическими механизмами, лежащими в основе функционирования живого организма;
- ознакомление с основными проблемами и современным состоянием биофизики, биоинженерии и бионики;
- ознакомление с процессами восприятия, хранения, передачи и переработки информации в живых организмах и возможности использования этих знаний при разработке технических кибернетических систем для повышения их универсальности, гибкости и надёжности;

- понимание практического значения физических и биологических знаний как научной основы промышленности, биотехнологии, современных отраслей производства, в которых используются биологические системы;

- расширение знания о современной научной картине мира, о широких возможностях применения физических законов в технике и технологии;

- умение управлять своей познавательной деятельностью, самостоятельность в приобретении новых знаний.

Метапредметные результаты:

- умения пользоваться методами научного исследования явлений природы, проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать результаты измерений, представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и формул, обнаруживать зависимости между физическими явлениями, объяснять полученные результаты и делать выводы, оценивать границы погрешностей результатов измерений;

- умения применять теоретические знания по физике на практике, решать физические задачи на применение полученных знаний;

- умения и навыки применять полученные знания для объяснения принципов действия важнейших технических устройств, решения практических задач повседневной жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды;

- формирование убеждения в закономерной связи и познаваемости явлений природы, в объективности научного знания, высокой ценности науки в развитии материальной и духовной культуры людей;

- развитие теоретического мышления на основе формирования умений устанавливать факты, различать причины и следствия, строить модели и выдвигать гипотезы, выводиться из экспериментальных фактов и теоретических моделей физические законы;

- коммуникативные умения: докладывать о результатах своего исследования, участвовать в дискуссии, кратко и точно отвечать на вопросы, использовать справочную литературу и другие источники информации;

- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;

- понимание различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладение универсальными учебными действиями на примерах гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений;

- приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения поставленных задач;

- формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нем ответы на поставленные вопросы и излагать его;

- развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;

- освоение приемов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;

- формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссии;

- умение оказывать первую помощь при травмах;

- умение приготовить и использовать элементарные антисептические средства;
- умение составить рацион питания;
- умение ухаживать за новорожденным;
- умение решать генетические задачи о человеке;
- использовать знания по физике и биологии для доказательства единства живой природы, всеобщего характера связей в природе;
- обосновывать принципы построения управления биологических систем;
- самостоятельно работать с учебной, научно-популярной литературой, получать посредством Интернета информацию и анализировать её, составлять конспекты, рефераты на научно-популярные темы, готовить и делать сообщения;
- описывать и объяснять биологические явления с помощью физических знаний;
- осуществлять самостоятельный поиск информации естественнонаучного содержания с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета), ее обработку и представление в различных формах (словесно, с помощью рисунков и презентаций);
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для обеспечения безопасности в процессе жизнедеятельности; владеть методами научного познания;
- развивать познавательный интерес, интеллектуальные и творческие способности на основе опыта самостоятельного приобретения новых знаний, анализа и оценки новой информации;
- приобретать опыт поиска информации по заданной теме, составления реферата и устного доклада по составленному реферату;
- воспринимать, перерабатывать и предъявлять учебную информацию в различных формах (словесной, образной, символической);
- приводить примеры: физических явлений, иллюстрации действия физических законов в биологических процессах, опытов, подтверждающих основные положения физической теории;
- устанавливать меж предметные связи между физикой и биологией, дающие большие возможности для формирования материалистических убеждений;
- углублять знания о материальном мире;
- показывать применимость законов физики к жизнедеятельности человека, растений, птиц, рыб и т. п.;
- использовать умения и навыки различных видов познавательной деятельности, применение основных методов познания (системно-информационный анализ, моделирование и т.д.) для изучения различных сторон окружающей действительности;
- планировать и проводить несложные биофизические, физиологические исследования своего организма.

Предметные результаты:

Предметные результаты в разделе «Некоторые вопросы биомеханики»

- знать об ускорениях, испытываемых летчиками и космонавтами при взлёте и посадке;
- знать об ускорениях, которые могут возникать в мире живых существ, например, при взлёте птиц и насекомых;
- знать о влиянии силы тяжести на развитие растений;
- знать механизм вдоха и выдоха.

Предметные результаты в разделе «Биоакустика»

- знать о частотном диапазоне человеческого голоса;
- знать об органах слуха у животных;
- знать строение уха человека;
- знать об ультразвуковой локации в животном мире;

- сравнивать «живые» и технические локаторы;
- знать о применении ультразвука в биологии и медицине.

Предметные результаты в разделе «Термодинамика биологических систем»

- знать аккумуляцию энергии в молекулах АТФ;
- об изменении энтропии в биологических системах;
- знать о явлениях переноса: диффузия, теплопроводность, внутреннее трение, электропроводность;
- знать о переносе тепла в живом организме;
- знать физические основы терморегуляции в живом организме;
- знать о влиянии изменения температуры на живые организмы.

Предметные результаты в разделе «Элементы биофизики при изучении электричества»

- знать о действии переменного тока на живые организмы;
- знать о биопотенциалах в растительных и живых организмах, их природе и регистрации;
- знать физиологические механизмы действия переменного тока;
- знать понятия дефибриляция сердечной деятельности, электрошок.

Предметные результаты в разделе «Элементы биофизики при изучении оптики строения атома»

- знать строение органов зрения человека и представителей животного мира;
- знать о цветном зрении;
- знать области применения инфракрасных, ультрафиолетовых лучей в биологии и медицине;
- знать области применения рентгеновского излучения;
- знать биологическое действие рентгеновских лучей;
- знать области применения лазера.
- знать о методе меченых атомов и ускорителях элементарных частиц в медицине, биологических исследованиях и сельском хозяйстве;
- знать о количественной оценке биологического действия;
- знать дозиметрические приборы и способы защиты от ионизирующего излучения;
- знать методы ионизирующих излучений.

Срок реализации: программа рассчитана на 1 год обучения. Периодичность занятий: еженедельно. Длительность одного занятия — 1 час.

Форма проведения учебных занятий:

- групповая, парная работа;
- фронтальная, обучающиеся синхронно работают под управлением педагога;
- индивидуальная, обучающиеся выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или нескольких занятий.

Основное содержание программы

9 класс

Некоторые вопросы биомеханики(8ч).

Движение и силы. Масса тел. Плотность. Сила тяжести. Вес тела. Сила трения и сопротивления. Трение в живых организмах. Давление жидкостей и газов. Архимедова сила. Законы Ньютона. Простые механизмы в живой природе. Деформации. Мощности, развиваемые человеком.

Биоакустика(6ч).

Колебания в живой природе. Голосовой аппарат человека. Голоса в живом мире. Биоакустика рыб. Как животные определяют направление звука. Слуховой аппарат человека. Метод выстукивания - перкуссия. Выслушивание - аускультация. Регистрация звуков сердца и лёгких. Эхо в мире живой природы. Ультразвук, его роль в биологии и медицине. Аппарат-предсказатель шторма.

Термодинамика биологических систем (6ч).

Первоначальные сведения о строении вещества. Процессы диффузии в живой природе. Капиллярные явления. Смачиваемость. Теплоизоляция в жизни животного мира. Пчелиный улей с точки зрения теплотехники. Почему мы краснеем в жару, а в холод бледнеем и дрожим? Роль процессов испарения для животных организмов. Испарение в жизни растений. Закон сохранения и превращения энергии.

Элементы биофизики при изучении электричества(6ч).

Электрические свойства тканей организма. Поражение деревьев молнией. Биопотенциалы и их регистрация. Биоточный манипулятор. Применение статического электричества. Применение постоянного тока с лечебной целью. Применение высокочастотных колебаний с лечебной целью. Микроволновая терапия. Радиотелеметрия. Новый источник электроэнергии. Электрические рыбы.

Элементы биофизики при изучении оптики и строения атома (8ч).

Глаза различных представителей животного мира. Глаз человека. Светочувствительность глаза. Как пчёлы различают цвета. Холодное свечение в природе. Интерференция в живой природе. Ультрафиолетовые и рентгеновские лучи. Применение спектрального и рентгеноструктурного анализа к изучению строения гемоглобина. Оптические приборы в медицине. Радиоактивные изотопы в биологии и медицине. Биологическое действие ионизирующих излучений.

Учебно-тематический план 9 класс

№ п/ п	Тема занятия	Количество часов	Использование оборудования центра естественно научной и технологической направленностей «Точка роста»
Раздел 1.Некоторые вопросы биомеханики(8ч).			
1.	Введение в биофизику	1	Оборудование для демонстраций
2.	Движение и сила. Масса тела. Плотность	1	Весы электронные учебные
3.	Сила тяжести, вес тела в биофизических процессах.	1	Оборудование для демонстраций
4.	Сила трения и сопротивления. Трение в живых организмах.	1	Цифровая лаборатория ученическая(физика, химия, биология)

5.	Давление жидкостей и газов в биофизике.	1	Оборудование для Лабораторных работ и ученических опытов
6.	Архимедова сила в биосистемах.	1	Комплект посуды и Оборудования для ученических опытов
7.	Законы Ньютона. Простые механизмы в живой природе.	1	Комплект посуды и Оборудования для ученических опытов
8.	Законы Ньютона. Простые механизмы в живой природе.	1	Комплект посуды и Оборудования для ученических опытов
Раздел 2. Биоакустика (6ч).			
9.	Колебания в живой природе. Голосовой аппарат человека.	1	Цифровая лаборатория ученическая(физика, химия, биология)
10.	Голоса в животном мире. Биоакустика рыб.	1	Оборудование для демонстраций
11.	Методы постукивания и выслушивания.	1	Цифровая лаборатория ученическая(физика, химия, биология)
12.	Регистрация звука сердца и лёгких.	1	Цифровая лаборатория ученическая(физика, химия, биология)
13.	Эхо в мире живой природы.	1	Оборудование для демонстраций
14.	Ультразвук и инфразвук в биосистемах.	1	Цифровая лаборатория ученическая(физика, химия, биология)
Раздел 3.Термодинамика биологических систем(6ч).			
15.	Процессы диффузии в живой природе.	1	Компьютерное оборудование с Видеокамерой для рассмотрения опыта, выведенного на экран.
16.	Капиллярные явления, смачиваемость в биофизических процессах	1	Оборудование для демонстраций
17.	Теплоизоляция в жизни животного мира.	1	Оборудование для демонстраций
18.	Пчелиный улей с точки зрения теплотехники.	1	Компьютерное оборудование с видеокамерой для рассмотрения опыта, выведенного на экран.
19.	Роль процессов испарения для живых организмов. Испарение в жизни растений.	1	Компьютерное оборудование с

			видеокамерой для рассмотрения опыта, выведенного на экран.
20.	Закон сохранения и превращения энергии в биофизике	1	Оборудование для демонстраций
Раздел 4. Элементы биофизики при изучении электричества (6ч).			
21.	Электрические свойства тканей организма. Поражение молнией.	1	Компьютерное оборудование для рассмотрения презентации, Выведенной на экран.
22.	Биопотенциалы и их регистрация.	1	Компьютерное оборудование с видеокамерой для рассмотрения опыта, выведенного на экран.
23.	Применение статического электричества с лечебной целью.	1	Оборудование для демонстраций
24.	Применение постоянного тока и высокочастотных Колебаний с лечебной целью.	1	Цифровая лаборатория учебная(физика, химия, биология)
25.	Радиотелеметрия. Новые источники энергии.	1	Компьютерное оборудование для рассмотрения презентации, Выведенной на экран.
26.	Электрические рыбы.	1	Компьютерное оборудование для рассмотрения презентации, Выведенной на экран.
Раздел 5. Элементы биофизики при изучении оптики и строения атома (8ч).			
27.	Глаза различных представителей животного мира. Глаз человека.	1	Компьютерное оборудование с видеокамерой для рассмотрения опыта, выведенного на экран.
28.	Как пчёлы различают цвета.	1	Компьютерное оборудование для рассмотрения презентации, Выведенной на экран.
29.	Холодное свечение в природе.	1	Цифровая лаборатория учебная(физика, химия, биология)
30.	Интерференция в живой природе.	1	Оборудование для демонстраций
31.	Ультрафиолетовые и рентгеновские лучи в биофизике.	1	Компьютерное оборудование для

			рассмотрения презентации, Выведенной на экран.
32.	Радиоактивные изотопы в биологии и медицине.	1	Компьютерное оборудование для рассмотрения презентации, Выведенной на экран.
33.	Подведение итогов курса	1	Компьютерное оборудование для рассмотрения презентации, выведенной на экран.
34.	Резервный урок	1	Оборудование для демонстрации

ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Формы проведения аттестации: зачет, опрос, тестирование, анкетирование, контрольное задание, педагогическое наблюдение.

Система отслеживания и оценивания результатов обучения детей по данной программе.

Процесс обучения предусматривает следующие виды контроля:

Время проведения	Цель проведения	Формы контроля
Входной контроль		
В начале учебного года	Определение уровня развития детей, их творческих способностей	Зачет
Текущий контроль		
В течение всего учебного года	Определение степени Усвоения обучающимися Учебного материала. Определение готовности детей к восприятию нового материала. Повышение ответственности и заинтересованности детей в обучении. Подбор наиболее Эффективных методов и средств обучения.	Лабораторная работа; практическая работа; собеседование; игра, конференция.
Итоговый контроль		
В конце учебного года по окончании обучения по программе	Определение изменения уровня развития детей, их творческих способностей. Определение результатов обучения. Ориентирование учащихся на дальнейшее (в том числе самостоятельное) обучение. Получение сведений для совершенствования общеобразовательной программы и методов обучения.	Защита исследовательской работы

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Особенностью организации образовательного процесса является очное обучение.

Основными формами работы на занятии являются коллективные обсуждения, дискуссии, исследование, наблюдение, работа с научной литературой.

Основные методы организации учебно-воспитательного процесса:

- Словесный метод-рассказ, беседа, обсуждение;

- Метод наглядности - наглядные пособия и иллюстрации, фото- и видеоматериалы, пособия, гербарии, муляжи.
- Практический метод—наблюдение, практические работы.
- Объяснительно-иллюстративный-сообщение готовой информации.
- Частично-поисковый метод-выполнение практических работ.

В процессе обучения предусматриваются теоретические и практические занятия. Теоретическая часть обычно занимает не более 40 минут от занятия и часто идет параллельно с выполнением практического задания.

Структура занятий состоит из нескольких этапов:

1. Организация начала занятия(актуализация знаний)
2. Постановка цели и задач занятия (мотивация)
3. Теоретическая часть(ознакомление с новым материалом)
4. Практическая часть(первичное закрепление навыков)
5. Проверка первичного усвоения знаний
6. Рефлексия
7. Рекомендации для самостоятельной работы.

На занятиях применяются дидактические материалы:

- дидактические пособия(карточки, раздаточный материал, вопросы для устного и письменного опроса, практические задания);
- видеозаписи, видео уроки;
- презентации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Антонов В.Ф. Биофизика: Учебник для студентов вузов/В.Ф. Антонов. М.: Владос, 2006.
2. Берман Г.Н. Биофизика: Учебное пособие/Г.Н.Берман.-СПб.:Лань,2012.
3. Волькенштейн М.В. Биофизика/М.В. Волькенштейн.-СПб.:Лань, 2012.
4. Джаксон М.Б. Молекулярная и клеточная биофизика/М.Б.Джаксон.-М.:Бином, 2015.
5. Журавлев А.И. Квантовая биофизика животных и человека: Учебное пособие /А.И. Журавлев. М.: Бином. Лаборатория знаний, 2011.
6. КудряшовЮ.Б.Радиационная биофизика(ионизирующие излучения)/Ю.Б.Кудряшов. М.: Физматлит, 2004.
7. Мантасьян П.Н. Биофизика органов чувств/П.Н.Мантасьян.М.:Ленанд, 2017.
8. РубинА.Б.Биофизика.В2-х томах/А.Б. Рубин. М.:МГУ, 2004.
9. Самойлов В.О. Медицинская биофизика/В.О. Самойлов.-СПб.: СпецЛит, 2013.
10. Черныш А.М. Физика и биофизика: Учебник/В.Ф. Антонов, А.М. Черныш, Е.К. Козлова. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013.