

Министерство образования и науки Калужской области
Государственное автономное учреждение Калужской области «Центр организации
детского и молодёжного отдыха «Развитие»

Региональный центр выявления, поддержки и развития способностей и талантов
у детей и молодёжи Калужской области

ПРИНЯТА

на заседании Экспертного совета
Регионального центра выявления, поддержки
и развития способностей и талантов у детей и
молодёжи Калужской области
протокол № 5 от «21» июля 2025 г.



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
естественнонаучной направленности
«Практическая физика 10 класс»**

Направленность: естественнонаучная

Вид деятельности: учебная

Вид программы: модифицированная

Уровень реализации: дополнительное образование

Уровень освоения: углубленный

Форма организации образовательной деятельности: очная

Название объединения: Физика

Сроки реализации программы: 72 часа

Автор-составитель программы:
Губанов Артем Вячеславович,
педагог дополнительного образования

Калуга, 2025

РАЗДЕЛ 1.

«КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ»

1.1 Пояснительная записка

В современном мире, где технологии развиваются с невероятной скоростью, знание основ физики становится необходимым условием для понимания окружающего мира и успешного взаимодействия с ним. Дополнительная образовательная программа по физике поможет учащимся лучше понять основы этой науки, научиться применять полученные знания на практике и развить интерес к дальнейшему изучению физики.

Обучение построено с опорой на знания и умения обучающихся, приобретённые на уроках физики. Занятия по программе будут способствовать развитию у учащихся логического мышления, внимания, памяти, воображения, а также формированию у них научного мировоззрения.

Направленность программы: естественнонаучная.

Вид программы: модифицированная.

Язык реализации программы: русский.

Программа разработана в соответствии со следующими нормативно-правовыми актами:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»,
- Федеральный закон Российской Федерации от 14.07. 2022 № 295-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»,
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. N 678-р),
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 № 629),
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ (приказ Министерства науки и высшего образования РФ и Министерства просвещения РФ от 5 августа 2020 г. № 882/391),
- Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (утверждён приказом Министерства труда России от 22 сентября 2021г. № 652н),
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (письмо министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 года № 09-3242),
- Методические рекомендации по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с

ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей (письмо Министерства образования и науки РФ от 29 марта 2016 г. № ВК-641/09),

- Методические рекомендации «Создание современного инклюзивного образовательного пространства для детей с ограниченными возможностями здоровья и детей-инвалидов на базе образовательных организаций, реализующих дополнительные общеобразовательные программы в субъектах РФ» (утв. министерством просвещения РФ 30 декабря 2022 года № АБ – 3924/06),

- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ нового поколения (включая разноуровневые программы в области физической культуры и спорта (ФГБУ «Федеральный центр организационно-методического обеспечения физического воспитания») (2021 год),

- Методические рекомендации по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (письмо Министерства просвещения РФ от 31.01.2022 №ДГ-245/06,

- Методические рекомендации Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Институт изучения детства, семьи и воспитания» «Разработка и реализация раздела о воспитании в составе дополнительной общеобразовательной программы» (2023 год),

- Методические рекомендации по подготовке и адаптированных дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ туристско-краеведческой направленности для детей с ограниченными возможностями здоровья и детей-инвалидов (письмо Министерства просвещения РФ от 20.06.2023 №06-1207),

- Письмо министерства просвещения РФ от 19.08.2022 г. «Об адаптированных дополнительных общеразвивающих программах»,

- Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи СП 2.4. 3648-20 (постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28)

Актуальность программы Дополнительная образовательная программа по физике является актуальной, поскольку она позволяет учащимся углубить свои знания в данной области, расширить кругозор и развить критическое мышление. Физика является основой многих других наук, и понимание ее законов и принципов может помочь учащимся лучше понять окружающий мир. Кроме того, знания по физике могут быть полезны при выборе будущей профессии, так как многие технические специальности требуют понимания физических процессов. Наконец, дополнительная образовательная программа по физике может стимулировать интерес учащихся к науке и технологиям, что может способствовать развитию инновационной экономики в будущем.

Новизна программы заключается в использовании современных методов обучения, направленных на развитие критического мышления,

исследовательских навыков и умения решать нестандартные задачи. Особое внимание уделяется экспериментальной работе, которая позволяет учащимся непосредственно наблюдать физические явления и процессы. Это способствует лучшему пониманию материала и повышению интереса к предмету.

Педагогическая целесообразность благодаря включению детей в практическое освоение данной образовательной программы, школьники лучше усваивают учебный материал.

Адресат программы: учащиеся 10 классов средней школы, интересующиеся физикой и желающие углубить свои знания в этой области. Программа также может быть полезна для подготовки к олимпиадам и конкурсам по физике.

Состав группы, особенности набора: Постоянные одновозрастные группы по 4-8 человек. Небольшая численность групп обусловлена целями углубленного изучения физики, где внимание уделяется практической работе. Такой состав обеспечивает эффективное освоение сложных тем, позволяя каждому учащемуся активно участвовать в экспериментах и анализе данных.

Объем программы 72 часа.

Сроки освоения программы: 1 год.

Режим занятий 2 часа в неделю.

Формы обучения: очная. Программа может быть реализована в очно-заочной форме и дистанционно с помощью интернет-ресурсов.

Форма организации образовательной деятельности: групповая

Формы проведения занятий: теоретические, практические, лабораторные, контрольные.

Критерии и способы определения результативности: педагогическое наблюдение; педагогический анализ результатов анкетирования, тестирования, опросов, выполнения обучающимися диагностических заданий, защиты проектов, решения задач, активности обучающихся на занятиях.

Формы подведения итогов реализации программы: зачет.

1.2. Цель и задачи программы

Цель программы сформировать у учащихся целостное представление о мире и показать применение физических законов и теорий на практике, а также развить навыки самостоятельной исследовательской работы.

Задачи программы:

1. Расширение и углубление знаний учащихся по физике, выходящих за рамки школьной программы.
2. Развитие интереса к изучению физических явлений и законов, а также к применению их на практике.

3. Формирование навыков самостоятельной работы с научной литературой, анализа и систематизации информации.
4. Обучение методам проведения физических экспериментов и обработки полученных данных.
5. Развитие умения формулировать и решать физические задачи различной сложности.
6. Стимулирование творческой активности и способности к критическому мышлению

1. Предметные /Обучающие:

- формирование углубленных знаний и умений в области физики
- формирование представлений о механических, тепловых, электрических процессах и явлениях;
- обучение приемам работы с информацией физического содержания с использованием современных информационных технологий;

2. Метапредметные/развивающие:

- развитие познавательных умений (поиск и выделение необходимой информации, структурирование знаний, самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера и другое);
- развитие регулятивных умений (ставить цели, планировать собственную деятельность и способы достижения результата, осуществлять контроль и коррекцию деятельности и другое);
- развитие коммуникативных умений (планирование учебного сотрудничества, умение полно и точно выражать свои мысли в соответствии с задачами коммуникации, умения в разрешении конфликтов и другое)
- развитие индивидуальных творческих способностей

3. Воспитательные:

- воспитание уважительного отношения к достижениям российских учёных в области физики и технике.
- воспитание и развитие личностных качеств (трудолюбия, ответственности, коммуникабельности, целеустремленности и другое).

1.3. Содержание программы Учебный план

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
Раздел 1. ФИЗИКА И МЕТОДЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ					
1.1	Физика как фундаментальная наука: методы и модели	2	1	1	Беседа, анализ, наблюдение
Итого по разделу		2	1	1	
Раздел 2. МЕХАНИКА					
2.1	Кинематика	6	3	3	Беседа, анализ, наблюдение
2.2	Динамика	8	5	3	Беседа, анализ, наблюдение
2.3	Законы сохранения: импульс, энергия и момент	6	4	2	Беседа, анализ, наблюдение
Итого по разделу		20	12	8	
Раздел 3. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА					
3.1	Молекулярно- кинетическая теория: статистические модели	10	7	3	Беседа, анализ, наблюдение
3.2	Термодинамика: законы и циклы	12	8	4	Беседа, анализ, наблюдение
3.3	Агрегатные состояния: фазовые переходы и свойства	6	4	2	Беседа, анализ, наблюдение
Итого по разделу		28	19	9	
Раздел 4. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА					
4.1	Электростатика: поля и потенциалы	9	6	4	Беседа, анализ, наблюдение
4.2	Постоянный электрический ток. Токи в различных средах	11	7	5	Беседа, анализ, наблюдение
Итого по разделу		20	13	9	
Итоговое занятие		2	2	0	Зачет
Итого		72	45	27	

Содержание учебного плана

Раздел 1. Научный метод познания природы

Тема 1.1. Физика как фундаментальная наука: методы и модели

Теория: Физика – фундаментальная наука о природе. Научный метод: гипотеза, эксперимент, теория (границы применимости). Математические модели. Погрешности: абсолютная, относительная, статистическая обработка. Роль физики в науке и технологиях.

Практика: Работа с цифровой лабораторией по физике. Примеры измерения физических величин при помощи компьютерных датчиков. Анализ погрешностей.

Раздел 2. Механика.

Тема 2.1. Кинематика.

Теория: Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчёта. Прямая и обратная задачи механики. Радиус-вектор материальной точки, его проекции на оси системы координат. Траектория. Перемещение, скорость (средняя скорость, мгновенная скорость) и ускорение материальной точки, их проекции на оси системы координат. Сложение перемещений и сложение скоростей. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Зависимость координат, скорости, ускорения и пути материальной точки от времени и их графики. Свободное падение. Ускорение свободного падения. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Зависимость координат, скорости и ускорения материальной точки от времени и их графики. Криволинейное движение. Движение материальной точки по окружности. Угловая и линейная скорость. Период и частота обращения. Центробежное (нормальное), касательное (тангенциальное) и полное ускорение материальной точки. Технические устройства и технологические

процессы: спидометр, движение снарядов, цепные, шестерёнчатые и ремённые передачи, скоростные лифты.

Практика: Изучение неравномерного движения с целью определения мгновенной скорости. Измерение ускорения при прямолинейном равноускоренном движении по наклонной плоскости. Исследование зависимости пути от времени при равноускоренном движении. Измерение ускорения свободного падения

Тема 2.1. Динамика.

Теория: Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта. Принцип относительности Галилея. Неинерциальные системы отсчёта (определение, примеры). Масса тела. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона для материальной точки. Третий закон Ньютона для материальных точек. Закон всемирного тяготения. Эквивалентность гравитационной и инертной массы. Сила тяжести. Зависимость ускорения свободного падения от высоты над поверхностью планеты и от географической широты. Движение небесных тел и их спутников. Законы Кеплера. Первая космическая скорость. Сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Вес тела, движущегося с ускорением. Сила трения. Сухое трение. Сила трения скольжения и сила трения покоя. Коэффициент трения. Сила сопротивления при движении тела в жидкости или газе, её зависимость от скорости относительного движения. Давление. Гидростатическое давление. Уравнения Бернулли. Сила Архимеда. Технические устройства и технологические процессы: подшипники, движение искусственных спутников.

Практика: Измерение равнодействующей сил при движении бруска по наклонной плоскости. Проверка гипотезы о независимости времени движения бруска по наклонной плоскости на заданное расстояние от его массы. Исследование зависимости сил упругости, возникающих в пружине и резиновом образце, от их деформации. Изучение движения системы тел, связанных нитью, перекинутой через лёгкий блок. Измерение коэффициента трения по величине углового коэффициента зависимости

Тема 2.3. Законы сохранения: импульс, энергия и момент

Теория: Импульс материальной точки, системы материальных точек. Центр масс системы материальных точек. Теорема о движении центра масс. Импульс силы и изменение импульса тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Момент импульса материальной точки. Представление о сохранении момента импульса в центральных полях. Работа силы на малом и на конечном перемещении. Графическое представление работы силы. Мощность силы. Кинетическая энергия материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки. Потенциальные и непотенциальные силы. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упруго деформированной пружины. Потенциальная энергия тела в однородном гравитационном поле. Потенциальная энергия тела в гравитационном поле однородного шара (внутри и вне шара). Вторая космическая скорость. Третья космическая скорость. Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел. Закон сохранения механической энергии. Упругие и неупругие столкновения. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости как следствие закона сохранения механической энергии. Технические устройства и технологические процессы: движение ракет, водомёт, копёр, пружинный пистолет, гироскоп, фигурное катание на коньках.

Практика: Измерение импульса тела по тормозному пути. Сравнение изменения импульса тела с импульсом силы. Исследование сохранения импульса при упругом взаимодействии. Измерение кинетической энергии тела по тормозному пути. Сравнение изменения потенциальной энергии пружины с работой силы трения.

Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика.

Тема 3.1. Молекулярно-кинетическая теория: статистические модели

Теория: Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ), их опытное обоснование. Диффузия. Броуновское движение. Характер движения и взаимодействия частиц вещества. Модели строения газов, жидкостей и твёрдых

тел и объяснение свойств вещества на основе этих моделей. Масса и размеры молекул (атомов). Количество вещества. Постоянная Авогадро. Тепловое равновесие. Температура и способы её измерения. Шкала температур Цельсия. Модель идеального газа в молекулярно-кинетической теории: частицы газа движутся хаотически и не взаимодействуют друг с другом. Газовые законы. Уравнение Менделеева–Клапейрона. Абсолютная температура (шкала температур Кельвина). Закон Дальтона. Изопроецессы в идеальном газе с постоянным количеством вещества. Графическое представление изопроецессов: изотерма, изохора, изобара. Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа (основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа). Связь абсолютной температуры термодинамической системы со средней кинетической энергией поступательного теплового движения её частиц. Технические устройства и технологические процессы: термометр, барометр, получение наноматериалов.

Практика: Исследование процесса установления теплового равновесия при теплообмене между горячей и холодной водой. Изучение изотермического процесса. Изучение изохорного процесса. Изучение изобарного процесса.

Тема 3.2. Термодинамика: законы и циклы

Теория: Термодинамическая (ТД) система. Задание внешних условий для термодинамической системы. Внешние и внутренние параметры. Параметры термодинамической системы как средние значения величин, описывающих её состояние на микроскопическом уровне. Нулевое начало термодинамики. Самопроизвольная релаксация термодинамической системы к тепловому равновесию. Модель идеального газа в термодинамике – система уравнений: уравнение Менделеева–Клапейрона и выражение для внутренней энергии. Условия применимости этой модели: низкая концентрация частиц, высокие температуры. Выражение для внутренней энергии одноатомного идеального газа. Квазистатические и нестатические процессы. Элементарная работа в

термодинамике. Вычисление работы по графику процесса на pV -диаграмме. Теплопередача как способ изменения внутренней энергии термодинамической системы без совершения работы. Конвекция, теплопроводность, излучение. Количество теплоты. Теплоёмкость тела. Удельная и молярная теплоёмкости вещества. Уравнение Майера. Удельная теплота сгорания топлива. Расчёт количества теплоты при теплопередаче. Понятие об адиабатном процессе. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия. Количество теплоты и работа как меры изменения внутренней энергии термодинамической системы. Второй закон термодинамики для равновесных процессов: через заданное равновесное состояние термодинамической системы проходит единственная адиабата. Абсолютная температура. Второй закон термодинамики для неравновесных процессов: невозможно передать теплоту от более холодного тела к более нагретому без компенсации (Клаузиус). Необратимость природных процессов. Принципы действия тепловых машин. КПД. Максимальное значение КПД. Цикл Карно. Экологические аспекты использования тепловых двигателей. Тепловое загрязнение окружающей среды. Технические устройства и технологические процессы: холодильник, кондиционер, дизельный и карбюраторный двигатели, паровая турбина, получение сверхнизких температур, утилизация «тепловых» отходов с использованием теплового насоса, утилизация биоорганического топлива для выработки «тепловой» и электроэнергии.

Практика: Измерение удельной теплоёмкости. Исследование процесса остывания вещества. Исследование адиабатного процесса.

Тема 3.3. Агрегатные состояния: фазовые переходы и свойства

Теория: Парообразование и конденсация. Испарение и кипение. Удельная теплота парообразования. Насыщенные и ненасыщенные пары. Качественная зависимость плотности и давления насыщенного пара от температуры, их независимость от объёма насыщенного пара. Зависимость температуры кипения от давления в жидкости. Влажность воздуха. Абсолютная и относительная

влажность. Твёрдое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Сублимация. Деформации твёрдого тела. Растяжение и сжатие. Сдвиг. Модуль Юнга. Предел упругих деформаций. Тепловое расширение жидкостей и твёрдых тел, объёмное и линейное расширение. Ангармонизм тепловых колебаний частиц вещества как причина теплового расширения тел (на качественном уровне). Преобразование энергии в фазовых переходах. Уравнение теплового баланса. Поверхностное натяжение. Коэффициент поверхностного натяжения. Капиллярные явления. Давление под искривлённой поверхностью жидкости. Формула Лапласа. Технические устройства и технологические процессы: жидкие кристаллы, современные материалы.

Практика: Изучение закономерностей испарения жидкостей. Измерение абсолютной влажности воздуха и оценка массы паров в помещении.

Раздел 4. Электродинамика.

Тема 4.1. Электростатика: поля и потенциалы

Теория: Электризация тел и её проявления. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие зарядов. Точечные заряды. Закон Кулона. Электрическое поле. Его действие на электрические заряды. Напряжённость электрического поля. Пробный заряд. Линии напряжённости электрического поля. Однородное электрическое поле. Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов и напряжение. Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле. Потенциал электростатического поля. Связь напряжённости поля и разности потенциалов для электростатического поля (как однородного, так и неоднородного). Принцип суперпозиции электрических полей. Поле точечного заряда. Поле равномерно заряженной сферы. Поле равномерно заряженного по объёму шара. Поле равномерно заряженной бесконечной плоскости. Картины линий напряжённости этих полей и эквипотенциальных поверхностей.

Проводники в электростатическом поле. Условие равновесия зарядов. Диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества. Конденсатор. Электроёмкость конденсатора. Электроёмкость плоского конденсатора. Параллельное соединение конденсаторов. Последовательное соединение конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Движение заряженной частицы в однородном электрическом поле. Технические устройства и технологические процессы: электроскоп, электромметр, электростатическая защита, заземление электроприборов, конденсаторы, генератор Ван де Граафа.

Практика: Оценка сил взаимодействия заряженных тел. Наблюдение превращения энергии заряженного конденсатора в энергию излучения светодиода. Изучение протекания тока в цепи, содержащей конденсатор.

Тема 4.2. Постоянный электрический ток. Токи в различных средах

Теория: Сила тока. Постоянный ток. Условия существования постоянного электрического тока. Источники тока. Напряжение U и ЭДС \mathcal{E} . Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление. Зависимость сопротивления однородного проводника от его длины и площади поперечного сечения. Удельное сопротивление вещества. Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников. Расчёт разветвлённых электрических цепей. Правила Кирхгофа. Работа электрического тока. Закон Джоуля–Ленца. Мощность электрического тока. Тепловая мощность, выделяемая на резисторе. ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. Мощность источника тока. Короткое замыкание. Конденсатор в цепи постоянного тока. Технические устройства и технологические процессы: амперметр, вольтметр, реостат, счётчик электрической энергии. Электрическая проводимость различных веществ. Электронная проводимость твёрдых металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость. Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков. Полупроводники. Собственная и примесная

проводимость полупроводников. Свойства p–n-перехода. Полупроводниковые приборы. Электрический ток в электролитах. Электролитическая диссоциация. Электролиз. Законы Фарадея для электролиза. Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Различные типы самостоятельного разряда. Молния. Плазма. Технические устройства и практическое применение: газоразрядные лампы, электронно-лучевая трубка, полупроводниковые приборы: диод, транзистор, фотодиод, светодиод, гальваника, рафинирование меди, выплавка алюминия, электронная микроскопия.

Практика: Исследование смешанного соединения резисторов. Измерение удельного сопротивления проводников. Исследование зависимости силы тока от напряжения для лампы накаливания. Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока. Наблюдение электролиза. Снятие вольт-амперной характеристики диода.

1.4 Планируемые результаты

1. Предметные /Обучающие:

- понимать роль физики в экономической, технологической, экологической, социальной и этической сферах деятельности человека, роль и место физики в современной научной картине мира;
- различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;
- анализировать и объяснять механические, тепловые, электрические процессы и явления
- проводить исследование зависимости одной физической величины от другой с использованием прямых и косвенных измерений;
- проводить опыты по проверке предложенной гипотезы;
- решать расчётные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью;
- решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественно-научного цикла;

- приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, в объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий;
- анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности, представлений о рациональном природопользовании, а также разумном использовании достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества;
- применять различные способы работы с информацией физического содержания с использованием современных информационных технологий;
- работать в группе с исполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы;
- проявлять мотивацию к будущей профессиональной деятельности по специальностям физико-технического профиля.

2. Метапредметные/развивающие:

- развитие познавательных умений (определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения; выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых физических явлениях; владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами физической науки; владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности в области физики, способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения задач физического содержания, применению различных методов познания; владеть видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных проектов в области физики; анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях; ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности, в том числе при изучении физики; уметь переносить знания по физике в практическую область жизнедеятельности; владеть навыками получения информации физического содержания из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления; оценивать достоверность информации.)
- развитие регулятивных умений (самостоятельно осуществлять познавательную деятельность в области физики, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи; самостоятельно составлять план решения расчётных и качественных задач, план выполнения практической работы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений; давать оценку новым ситуациям; способствовать формированию и проявлению эрудиции в области физики, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований; принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства; принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности; признавать своё право и право других на ошибки.)

- развитие коммуникативных умений (осуществлять общение на уроках физики и во вне-урочной деятельности; развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств; понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы; выбирать тематику и методы совместных действий с учётом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива; принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по её достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы; оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям; предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости; осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

3. Воспитательные

- ценностное отношение к государственным символам, достижениям российских учёных в области физики и технике.
- способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в деятельности учёного;
- осознание личного вклада в построение устойчивого будущего.
- эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного творчества, присущего физической науке.
- интерес к различным сферам профессиональной деятельности, в том числе связанным с физикой и техникой, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;
- готовность и способность к образованию и самообразованию в области физики на протяжении всей жизни.
- расширение опыта деятельности экологической направленности на основе имеющихся знаний по физике.
- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития физической науки;
- осознание ценности научной деятельности, готовность в процессе изучения физики осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

РАЗДЕЛ № 2

«КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ»

2.1 Календарный учебный график

Календарные учебные графики к дополнительной общеразвивающей программе представлены в рабочей программе (Приложение 1).

2.2 Условия реализации программы

Для эффективной реализации настоящей программы необходимы определенные условия:

- Кабинет для занятий соответствует требованиям СанПин 2.4. 3648-20 «Санитарноэпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»
- Оборудование: лабораторное оборудование кабинета физики

Информационное обеспечение – компьютер с выходом в интернет;

Кадровое обеспечение – эффективность реализации данной программы дополнительного образования осуществляет педагог дополнительного образования Губанов Артем Вячеславович.

Формы реализации: Очная. Возможно обучение по программе в дистанционном формате с использованием сети Интернет (использование системы Zoom).

2.3 Формы аттестации (контроля)

В практике реализации образовательной программы дополнительного образования «Практическая физика 10 класс» используется система диагностики результативности программы, оформленная в виде «Программы аттестации учащихся по программе ДО».

Цель данной программы: определение эффективности программы в плане обучения, развития личностных и метапредметных качеств.

Задачи: проверить результативность обучения по следующим показателям:

- показатели обучения (предметные);
- показатели личностного и метапредметного развития. Аттестация обучающихся строится на **принципах**:
- научности;
- учёта индивидуальных и возрастных особенностей, обучающихся;
- адекватности специфике детского объединения к периоду обучения;
- необходимости, обязательности и открытости проведения;
- свободы выбора педагогом методов и форм проведения и оценки результатов;

- обоснованности критериев оценки результатов;
- открытости результатов для педагогов в сочетании с закрытостью для детей.

Содержанием аттестации является:

- предварительный (входной контроль)- выявление исходного уровня подготовки обучающихся, чтобы скорректировать учебно-тематический план, определить направления и формы индивидуальной работы;
- текущий - проводится с целью определения степени усвоения обучающимися учебного материала и уровня их подготовленности к занятиям. Этот вид контроля позволяет своевременно выявить отстающих, а также опережающих обучения с целью наиболее эффективного подбора методов и средств обучения;
- промежуточный - проверка проводится за полугодие и выявляется уровень освоения теоретических знаний и практических умений и навыков за полгода;
- итоговый - проверка проводится за год и выявляется уровень освоения теоретических знаний и практических умений и навыков за год. Определяется степень ориентации обучающихся на дальнейшее самостоятельное обучение.

Данная краткосрочная программа предусматривает выдачу документа об обучении.

2.4 Оценочные материалы

Качество подготовленности учащихся определяется качеством выполненных ими работ. Критерием оценки в данном случае является степень овладения навыками работы, самостоятельность и законченность работы, тщательность эксперимента, научность предлагаемого решения проблемы, внешний вид и качество работы прибора или модели, соответствие исследовательской работы требуемым нормам и правилам оформления.

Поощрительной формой оценки труда учащихся является демонстрация работ, выполненных учащимися и выступление с результатами исследований перед различными аудиториями (в классе, в старших и младших классах, учителями, педагогами дополнительного образования) внутри школы.

Работа с учебным материалом разнообразных форм дает возможность каждому их учащихся проявить свои способности (в области систематизации теоретических знаний, в области решения стандартных задач, в области решения нестандартных задач, в области исследовательской работы и т.д.). Ситуации успеха, создающие положительную мотивацию к деятельности,

являются важным фактором развития творческих и познавательных способностей учащихся.

Используемые задания для проведения итогового контроля представлены в приложении 2.

2.5 Методические материалы

Основные методы организации образовательного процесса, используемые на занятиях: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично поисковый и исследовательский.

Основные формы проведения занятий: теоретические и практические занятия (дискуссии, диалоги), работа с прессой (обзор, анализ, сбор материала, редактирование, исследование, анкетирование), работа со справочной литературой (словарями, энциклопедиями), социологический опрос, участие в школьных мероприятиях, конкурсы, интернет-конкурсы, интервью.

Данная программа предполагает единство взаимосвязанных целей, принципов, содержания, форм и методов, условий педагогической деятельности, обеспечивающих успешность процесса социальнопедагогической адаптации обучающихся к современному социуму в процессе реализации программы. При организации занятий необходимо делать акцент на доступность, эмоциональность, способность заинтересовать обучающихся для развития у них творческих способностей, у детей развиваются такие качества, как объективность, беспристрастность, принципиальность, толерантность, коммуникабельность, оперативность, усидчивость, целеустремленность, упорство в достижении цели. Данная программа разработана с учетом современных образовательных технологий, которые отражаются:

- в принципах обучения (индивидуальность, доступность, преемственность, результативность);
- в формах и методах обучения (дифференцированное обучение, конкурсы, экскурсии, соревнования и т.п.);
- в методах контроля и управления образовательным процессом (тестирование, анкетирование, собеседование, анализ результатов конкурсов и др.);
- в средствах обучения

Формы организации учебного занятия

Алгоритм традиционного занятия

- вводная часть – название темы, краткое описание того, что будет происходить на занятии.
- теоретическая часть - беседа по теме.

- отработка навыка
- подведение итогов – демонстрация учащимися выполненного задания, оценка педагога и коллектива

Практическое занятие отличается от предыдущего тем, что не содержит теоретической части и состоит, в основном, из отработки практических навыков.

Педагогические технологии:

- технология коллективного взаимообучения,
- технология дифференцированного обучения,
- технология игровой деятельности,
- коммуникативная технология обучения,
- технология коллективной творческой деятельности,
- технология портфолио,
- здоровьесберегающая технология

В соответствии с локальными актами организации не предусматривает обучение по индивидуальному учебному плану.

Список информационных ресурсов

Литература для педагога

1. Горячкин Е. Н. Методика преподавания физики. Том 1. — Москва, 1948. — 489 с.
2. Мазепина Т. Б. Развитие пространственно-временных ориентиров ребенка в играх, тренингах, тестах/ Серия «Мир вашего ребенка». — Ростов н/Д: Феникс, 2002. — 32 с.
3. Найссер У. Познание и реальность: смысл и принципы когнитивной психологии – М.: Прогресс, 2007 – 347 с.
4. Пожиленко Е. А. Энциклопедия развития ребенка: для логопедов, воспитателей, учителей начальных классов и родителей. — СПб. : КАРО, 2006. — 640 с.
5. Штерингарц, Е. М. Детский научный клуб. Организация развивающего обучения школьников в дополнительном образовании / Е.М. Штерингарц. - М.: Авторский Клуб, 2015. - 882 с

6. Юганова Н.А., Шелюховская М.Н. От теории к практике. Виртуальный конструктор STEM-урока [Электронное издание]. – ГБОУ лицей №344 Невского района СанктПетербурга, 2020. – 35 с

Литература для учащихся

1. Перельман Я.И. Занимательные опыты и задачи по физике – г. Москва, 2020.
2. Физика. Задачи с ответами и решениями. / Черноуцан А.И.: учебное пособие. – М.: КДУ, 2011. – 352 с.
3. Мякишев Г.Я. Физика. 10 класс. Учебник для общеобразовательных учреждений. – г. Москва, 2013 г.

Интернет-источники для учащихся и родителей

1. <https://myintelligentkids.com/zanimatelnye-i-prostye-opyty-dlya-malenkix-fizikov>
2. <https://urok.1sept.ru/статьи/569217/>
3. <https://infourok.ru/metodicheskaya-razrabotka-chudesa-s-elektrichestvom-zanimatelnyeopyty-s-staticheskim-elektrichestvom-4036174.html>

Интернет-источники для педагога

1. Григорьев, Д. В. Методический конструктор внеурочной деятельности школьников / Д. В. Григорьев, П. В. Степанов. – Режим доступа: <https://nsportal.ru/nachalnayashkola/raznoe/2019/01/28/vneurochnaya-deyatelnost-shkolnikov-metodicheskoy-konstruktor>
2. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. – Режим доступа: <http://standart.edu.ru/catalog.aspx?CatalogId=2588>
3. Е.А.Годунова. Избранные материалы о STEM. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://goo.gl/3CKkJc>

Приложение

Приложение 1

Календарный учебный график к программе «Практическая физика»

10 класс

№ п/п	дата	Кол-во часов	Тема занятия	Форма занятия
1.	20.09.2025	2	Физика как фундаментальная наука: методы и модели	Лекция, беседа
2.	27.09.2025	2	Кинематика	Лекция, беседа, практическое занятие
3.	4.10.2025	2	Кинематика	Лекция, беседа, практическое занятие
4.	11.10.2025	2	Кинематика	Лекция, беседа, практическое занятие
5.	18.10.2025	2	Динамика	Лекция, беседа, практическое занятие
6.	25.10.2025	2	Динамика	Лекция, беседа, практическое занятие
7.	1.11.2025	2	Динамика	Лекция, беседа, практическое занятие
8.	8.11.2025	2	Динамика	Лекция, беседа, практическое занятие

9.	15.11.2025	2	Законы сохранения: импульс, энергия и момент	Лекция, беседа, практическое занятие
10.	22.11.2025	2	Законы сохранения: импульс, энергия и момент	Лекция, беседа, практическое занятие
11.	29.11.2025	2	Законы сохранения: импульс, энергия и момент	Лекция, беседа, практическое занятие
12.	6.12.2025	2	Молекулярно-кинетическая теория: статистические модели	Лекция, беседа, практическое занятие
13.	13.12.2025	2	Молекулярно-кинетическая теория: статистические модели	Лекция, беседа, практическое занятие
14.	20.12.2025	2	Молекулярно-кинетическая теория: статистические модели	Лекция, беседа, практическое занятие
15.	27.12.2025	2	Молекулярно-кинетическая теория: статистические модели	Лекция, беседа, практическое занятие
16.	17.01.2025	2	Молекулярно-кинетическая теория: статистические модели	Лекция, беседа, практическое занятие
17.	24.01.2025	2	Термодинамика: законы и циклы	Лекция, беседа, практическое занятие
18.	31.01.2026	2	Термодинамика: законы и циклы	Лекция, беседа, практическое занятие
19.	7.02.2026	2	Термодинамика: законы и циклы	Лекция, беседа, практическое занятие
20.	14.02.2026	2	Термодинамика: законы и циклы	Лекция, беседа, практическое занятие

21.	21.02.2026	2	Термодинамика: законы и циклы	Лекция, беседа, практическое занятие
22.	28.02.2026	2	Термодинамика: законы и циклы	Лекция, беседа, практическое занятие
23.	7.03.2026	2	Агрегатные состояния: фазовые переходы и свойства	Лекция, беседа, практическое занятие
24.	14.03.2026	2	Агрегатные состояния: фазовые переходы и свойства	Лекция, беседа, практическое занятие
25.	21.03.2026	2	Агрегатные состояния: фазовые переходы и свойства	Лекция, беседа, практическое занятие
26.	28.03.2026	2	Электростатика: поля и потенциалы	Лекция, беседа, практическое занятие
27.	4.04.2026	2	Электростатика: поля и потенциалы	Лекция, беседа, практическое занятие
28.	11.04.2026	2	Электростатика: поля и потенциалы	Лекция, беседа, практическое занятие
29.	18.04.2026	2	Электростатика: поля и потенциалы	Лекция, беседа, практическое занятие
30.	25.04.2026	2	Электростатика: поля и потенциалы Постоянный электрический ток. Токи в различных средах	Лекция, беседа, практическое занятие
31.	16.05.2026	2	Постоянный электрический ток. Токи в различных средах	Лекция, беседа, практическое занятие

32.	23.05.2026	2	Постоянный электрический ток. Токи в различных средах	Лекция, беседа, практическое занятие
33.	30.05.2026	2	Постоянный электрический ток. Токи в различных средах	Лекция, беседа, практическое занятие
34.	6.06.2026	2	Постоянный электрический ток. Токи в различных средах	Лекция, беседа, практическое занятие
35.	13.06.2026	2	Постоянный электрический ток. Токи в различных средах	Лекция, беседа, практическое занятие
36.	20.06.2026	2	Итоговое занятие	Зачет

Задания для итогового зачета.**10 класс**

1. Вы поймали окуня с массой 200 грамм. Спустя некоторое время поймали второго окуня, у которого все размеры были на 26% больше соответствующего размера первого окуня. Оцените массу второго окуня. Ответ дайте в граммах, округлите до целых.
2. Велосипедист, двигаясь по дороге, через каждые 6 секунд проезжает мимо столба линии электропередачи. Увеличив скорость на некоторую величину, он стал проезжать мимо столбов через каждые 4 секунды. Через какой промежуток времени он будет проезжать мимо столбов, если увеличить свою скорость еще на ту же величину, как при первом увеличении. *Ответ дайте в секундах, округлите до целых*
3. Сколько потребуется железнодорожных цистерн, чтобы перевезти 1500т нефти, если вместимость каждой цистерны 50 м^3 ? Плотность нефти принять равной 800 кг/м^3 .
4. На концах рычага действуют силы 5 и 15 Н. Длина рычага равна 1 м. Где находится точка опоры, если рычаг в равновесии? (Весом рычага пренебречь) Ответ дайте в метрах относительно левого края рычага
5. При какой температуре закипит вода, если внешнее давление понизить от 10^6 Па до 10^5 Па ? *Ответ дайте в градусах Цельсия*
6. Автомобиль массой 1,5 т трогается с места и движется с ускорением $1,8 \text{ м/с}^2$. Определите работу силы тяги на первых 10 м пути, если сила сопротивления равна 300 Н. *Ответ дайте в килоджоулях*
7. Угол между солнечным лучом и вертикально торчащим из воды шестом 40° . Чему равен угол между падающим и отражённым лучами? *Ответ дайте в градусах*
8. Два одинаковых металлических шарика, заряженных положительными зарядами q_1 и q_2 , привели в соприкосновение. При этом заряд второго шарика увеличился в 1,5 раза и стал равен $q'_2 = 9 \text{ нКл}$. Чему был равен заряд (в нКл) первого шарика q_1 до соприкосновения?
9. Две планеты с одинаковыми массами обращаются по круговым орбитам вокруг звезды. Для первой из них сила притяжения к звезде в 4 раза больше, чем для второй. Каково отношение радиусов орбит первой и второй планет?
10. Скорость брошенного мяча непосредственно перед ударом об абсолютно гладкую стену была вдвое больше его скорости сразу после удара. Какое количество теплоты выделилось при ударе, если перед ударом кинетическая энергия мяча была равна 20 Дж

