

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Гимназия № 6» города Губкина Белгородской области

«Согласовано»
руководитель МО учителей
естественно-математических
дисциплин



/Булгакова Л. М./

Протокол № 10
от «02» мая 2024 г.

«Согласовано»
Заместитель директора
МАОУ «Гимназия № 6»



/Кривоченко Е.В./

« 03 » мая 2024г.

«Утверждаю»
Директор МАОУ «Гимназия №6»
города Губкина



/С. П. Вольваков/

Рабочая программа
дополнительного образования
структурного подразделения «Детский технопарк «Кванториум»»
направление «Философские основы физики»

Губкин

Рассмотрено на заседании педагогического совета протокол № 6 от «06» мая 2024 г.

Пояснительная записка

Рабочая программа составлена на основе: С.В. Лозовенко Т.А. Трушина Реализация образовательных программ по физике с использованием оборудования детского технопарка «Школьный кванториум» 10-11 классы (углубленный уровень) - Москва, 2021

Планируемые результаты освоения учебного предмета «Физика»

Цель: развитие у учащихся познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе решения практических задач и самостоятельного приобретения новых знаний при использовании оборудования Школьного кванториума

Задачи:

- 1) сформировать представления о явлениях и законах окружающего мира, с которыми школьники сталкиваются в повседневной жизни;
- 2) развивать интереса к исследовательской деятельности;
- 3) развить опыт неформального общения, взаимодействия, сотрудничества; формирование навыков построения физических моделей и определения границ их применимости.
- 4) осуществить включение учащихся в разнообразную деятельность: теоретическую, практическую, аналитическую, поисковую деятельностью.
- 5) осуществлять формирование предметных и метапредметных результатов обучения, универсальных учебных действий.

Направленность программы – естественнонаучная

Уровень программы – базовый

Возраст обучающихся: от 15 лет до 17 лет

Срок реализации программы: 1 год, 34 часа

Методы обучения и формы организации деятельности обучающихся:

Реализация программы внеурочной деятельности предполагает: индивидуальную и групповую работу обучающихся, планирование и проведение исследовательского эксперимента, самостоятельный сбор данных для решения практических задач, анализ и оценку полученных результатов, изготовление пособий и моделей. Личностные результаты

Личностными результатами изучения предмета «Физика» являются следующие умения:

- 1) осознавать единство и целостность окружающего мира, возможности его познаваемости и объяснимости на основе достижений науки. Постепенно выстраивать собственное целостное мировоззрение:

- вырабатывать свои собственные ответы на основные жизненные вопросы, которые ставит личный жизненный опыт;
 - учиться признавать противоречивость и незавершённость своих взглядов на мир, возможность их изменения;
 - учиться использовать свои взгляды на мир для объяснения различных ситуаций, решения возникающих проблем и извлечения жизненных уроков;
- 2) осознавать свои интересы, находить и изучать в учебниках по разным предметам материал, имеющий отношение к своим интересам. Использовать свои интересы для выбора индивидуальной образовательной траектории, потенциальной будущей профессии и соответствующего профильного образования;
- 3) приобретать опыт участия в делах, приносящих пользу людям;
- 4) оценивать жизненные ситуации с точки зрения безопасного образа жизни и сохранения здоровья. Учиться выбирать стиль поведения, привычки, обеспечивающие безопасный образ жизни и сохранение своего здоровья, а также близких людей и окружающих;
- 5) оценивать экологический риск взаимоотношений человека и природы. Формировать экологическое мышление: умение оценивать свою деятельность и поступки других людей с точки зрения сохранения окружающей среды.

Метапредметные результаты

- Метапредметными результатами изучения предмета «Физика» является формирование УУД. Регулятивные УУД
- Самостоятельно обнаруживать и формулировать проблему в классной и индивидуальной учебной деятельности.
 - Выдвигать версии решения проблемы, осознавать конечный результат, выбирать из предложенных средств и искать самостоятельно средства достижения цели.
 - Составлять (индивидуально или в группе) план решения проблемы.
 - Работая по предложенному и (или) самостоятельно составленному плану, использовать наряду с основными средствами и дополнительные: справочную литературу, физические приборы, компьютер.
 - Планировать свою индивидуальную образовательную траекторию.
 - Работать по самостоятельно составленному плану, сверяясь с ним и целью деятельности, исправляя ошибки, используя самостоятельно подобранные средства.
 - Самостоятельно осознавать причины своего успеха или неуспеха и находить способы выхода из ситуации неуспеха.
 - Уметь оценивать степень успешности своей индивидуальной образовательной деятельности.
 - Давать оценку своим личностным качествам и чертам характера («каков я»), определять направления своего развития («каким я хочу стать», «что мне для этого надо сделать»). Познавательные УУД
 - Анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать изученные понятия.
 - Строить логичное рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей.
 - Представлять информацию в виде конспектов, таблиц, схем, графиков.

- Преобразовывать информацию из одного вида в другой и выбирать удобную для себя форму фиксации и представления информации.
- Использовать различные виды чтения (изучающее, просмотровое, ознакомительное, поисковое), приёмы слушания.
- Самому создавать источники информации разного типа и для разных аудиторий, соблюдать правила информационной безопасности.
- Уметь использовать компьютерные и коммуникационные технологии как инструмент для достижения своих целей.
- Уметь выбирать адекватные задаче программно-аппаратные средства и сервисы. Предметные УУД При обучении физике деятельность, связанная с проведением физического эксперимента, оказывается комплексной. Она включает в себя ряд этапов: планирование, моделирование, выдвижение гипотез, наблюдение, подбор приборов и построение установок, измерение, представление и обобщение результатов.

Для освоения указанных этапов применяется экспериментальный метод изучения физических явлений и процессов. При подготовке учащихся 11 класса к сдаче ЕГЭ по физике следует сформировать у них умение решать экспериментальные задачи. В процессе их выполнения можно повторить значительный объём пройденного учебного материала.

Решение экспериментальных задач формирует у учащихся следующие умения:

- проводить наблюдения и описывать их;
 - задавать вопросы и находить ответы на них опытным путём, т. е. планировать выполнение простейших опытов;
- проводить прямые измерения при помощи наиболее часто используемых приборов;
- делать выводы на основе наблюдений;
- находить простейшие закономерности в протекании явлений и осознанно использовать их в повседневной жизни, соблюдая разумные правила техники безопасности и прогнозируя последствия неправильных действий.

Выполнение лабораторных работ физического практикума должно быть связано с организацией самостоятельной и творческой деятельности учащихся. Возможный вариант индивидуализации работы — это подбор нестандартных заданий творческого характера, например постановка новой лабораторной работы. Оригинальность такого задания заключается в том, что учащийся первым совершает определённые действия по выполнению лабораторной работы. При этом результат его экспериментальной деятельности первоначально неизвестен ни ему, ни учителю. Фактически здесь проверяется не столько знание какого-либо физического закона, явления или процесса, сколько способность учащегося к постановке и выполнению физического эксперимента. Проведя серию необходимых измерений и вычислений, он оценивает погрешности измерений и, если они недопустимо велики, находит основные источники ошибок и пробует их устранить.

Другим учащимся класса можно предложить индивидуальные задания исследовательского характера, в ходе выполнения которых они получают возможность открыть новые, неизвестные закономерности или даже создать изобретение. Самостоятельное открытие известного в физике закона или «изобретение» способа измерения физической величины является объективным доказательством способности учащихся к самостоятельному творчеству. В результате такой деятельности у них формируется уверенность в своих интеллектуальных способностях.

В процессе экспериментального исследования физических явлений (процессов) и обобщения полученных результатов учащиеся должны научиться:

- устанавливать функциональную связь и взаимозависимость явлений (процессов);
- моделировать явления (процессы);
- выдвигать гипотезы, экспериментально проверять их и интерпретировать полученные результаты;
- изучать физические законы и теории, устанавливать границы их применимости. Коммуникативные УУД
- Отстаивая свою точку зрения, приводить аргументы и подтверждать их фактами.
- Уметь в дискуссии выдвигать контраргументы, перефразировать свою мысль (владение механизмом эквивалентных замен).
- Учиться критично относиться к своему мнению, уметь признавать ошибочность своего мнения и его корректировать.
- Различать в письменной и устной речи мнение (точку зрения), доказательства (аргументы, факты), гипотезы, аксиомы, теории.
- Уметь взглянуть на ситуацию с иной позиции и договариваться с людьми, придерживающихся иных точек зрения.

Предметные результаты:

- демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;
- демонстрировать на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками; устанавливать взаимосвязь естественно-научных явлений и применять основные физические модели для их описания и объяснения;
- использовать информацию физического содержания при решении учебных, практических, проектных и исследовательских задач, интегрируя информацию из различных источников и критически её оценивая;
- различать и уметь использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и др.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании;
- проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая измерительные приборы с учётом необходимой точности измерений, планировать ход измерений, получать значение измеряемой величины и оценивать относительную погрешность по заданным формулам;
- проводить исследования зависимостей между физическими величинами: проводить измерения и определять на основе исследования значение параметров, характеризующих данную зависимость между величинами, и делать вывод с учётом погрешности измерений;
- использовать для описания характера протекания физических процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними;
- использовать для описания характера протекания физических процессов физические законы с учётом границ их применимости;
- решать качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): используя модели, физические величины и законы, выстраивать логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);

- решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для её решения, проводить расчёты и проверять полученный результат;

- учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;
- использовать информацию и применять знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач;
- использовать знания о физических объектах и процессах в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде, для принятия решений в повседневной жизни.

Выпускник получит возможность научиться:

- понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы её применимости и место в ряду других физических теорий;
- владеть приёмами построения теоретических доказательств протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;
- характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;
- выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих законов;
- самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;
- характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, и роль физики в решении этих проблем; решать практико-ориентированные качественные и расчётные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей;
- объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;
- объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки

Календарно – тематическое планирование

№ занятия	Тема занятия	Кол-во часов	Основное содержание	Использование оборудования
Введение (1 ч)				
1	Вводный инструктаж по ТБ. Физические приборы и процедура прямых измерений аналоговым и цифровым прибором. Определение цены деления шкалы измерительного прибора. Погрешность: абсолютная, относительная. Правила нахождения погрешностей	1	Физические величины. Измерение физических величин. Физические приборы. Погрешность измерений. Прямые и косвенные измерения. Запись результатов измерений. Международная система единиц.	Цифровая лаборатория: датчики цифровой лаборатории
МЕХАНИКА (15 ч)				
2	Различные способы описания механического движения	1	Определить скорость равномерного движения каретки (электрического автомобиля), сопоставить аналитическое и графическое выражение зависимости перемещения от времени.	Набор «Механические явления»: штатив лабораторный, механическая скамья, брусок деревянный, электронный секундомер с датчиками
3	Неравномерное движение. Мгновенная скорость. Средняя скорость.	1	Ввести понятие средней путевой скорости как характеристики неравномерного движения, определить мгновенную скорость для прямолинейного неравномерного движения. Измерение средней скорости неравномерного движения.	Набор «Механические явления»: Штатив лабораторный, механическая скамья, брусок деревянный, электронный секундомер с датчиками
4	Ускорение. Скорость при движении с постоянным ускорением Равноускоренное	1	Какое движение называется равноускоренным? Как изменяется	Набор «Механические явления» или комплект №5

	движение.		скорость прямолинейного равноускоренного движения? Как представить графически равноускоренное прямолинейное движение?	ГИА: Штатив лабораторный, механическая скамья, брусок деревянный, электронный секундомер с датчиками
5	Лабораторная работа «Изучение равноускоренного прямолинейного движения»	1	Проверить уравнение прямолинейного равноускоренного движения. Исследование зависимости скорости от времени при равноускоренном движении	Набор «Механические явления» Штатив лабораторный, механическая скамья, брусок деревянный, электронный секундомер с датчиками
6	Равноускоренное движение	1	Исследование зависимости перемещения от времени при равноускоренном движении. Сопоставить аналитическое и графическое выражение при равноускоренном движении.	Набор «Механические явления»: Штатив лабораторный, механическая скамья, брусок деревянный, электронный секундомер с датчиками
7	Лабораторная работа № 1 «Изучение движения тела по окружности»	1	Действием каких сил объясняется характер движения подвешенного на нити шарика? От чего зависит его центростремительное ускорение?	Набор «Механические явления» весы электронные, штатив лабораторный с держателем, динамометр, нить, лента мерная, лист бумаги, груз, электронный секундомер
8	Свободное падение как пример равноускоренного движения	1	Показать, что при свободном падении тело движется по законам, соответствующим равноускоренному движению, определить ускорение свободного	Набор «Механические явления» Штатив лабораторный, механическая скамья, брусок деревянный,

			падения.	электронный секундомер с датчиками
9	Изучение движения тела, брошенного горизонтально.	1	Исследование зависимости дальности полета тела, брошенного горизонтально от высоты, с которой оно начало падать	Набор «Механические явления» или «Прибор для исследования баллистического движения»: штатив лабораторный, направляющая, шарик, линейка.
10	Силы трения. Лабораторная работа «Изучение движения тела при действии силы трения»	1	Какова природа сил трения? Какие существуют способы уменьшения и увеличения трения? Какие виды трения вам известны? От каких величин зависят различные виды сил трения?	Набор «Механические явления» деревянный брусок, набор грузов, механическая скамья, динамометр
11	Измерение коэффициента упругости.	1	Исследовать связь между силой упругости, возникающей при упругой деформации, и удлинением тела	Набор «Механические явления» или комплект №2 ГИА: штатив с крепежом, набор пружин, набор грузов, линейка, динамометр
12	Проверка второго закона Ньютона	1	Проверка пропорциональности ускорения тела модулю равнодействующей сил и обратной пропорциональности ускорения массе тела.	Набор «Механические явления»
13	Исследование движения тела под действием нескольких сил.	1	Определить коэффициент трения тела о поверхность плоскости, по которой оно равноускорено соскальзывает и доказать независимость коэффициента	Набор «Механические явления» или комплект №5 ГИА: Штатив лабораторный, механическая скамья,

			трения от веса тела.	брусек деревянный, электронный секундомер с датчиками
14	Изучение движения тела при действии силы трения	1	Научить: исследовать зависимость силы трения скольжения от площади соприкосновения тел и силы нормального давления; применять полученные знания к решению задач	Набор «Механические явления»: деревянный брусок, набор грузов, механическая скамья, динамометр
15	Изучение движения связанных тел	1	Изучить закономерности движения двух связанных тел.	Набор «Механические явления»: штатив лабораторный, механическая скамья, брусок деревянный, электронный секундомер с датчиками, набор грузов, блок неподвижный, нить
16	Вес тела. Невесомость. Перегрузки Лабораторная работа «Исследование изменения веса тела при его движении с ускорением».	1	Вес тела. Невесомость. Перегрузки Исследование изменения веса тела при его движении с ускорением	Набор «Механические явления»
Раздел 2. ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ (6 ч)				
17	Определение работы силы трения при равномерном движении тела по горизонтальной поверхности.	1	Собрать установку по описанию, провести измерения и вычислить работу.	Набор «Механические явления»: деревянный брусок, набор грузов, механическая скамья, динамометр
18	Измерение КПД при подъёме тела по наклонной плоскости	1	Научить собирать установку по описанию; проводить эксперимент по определению КПД при подъёме тела по наклонной плоскости; записывать результаты измерений в виде	Набор «Механические явления»: Штатив, механическая скамья, брусок с крючком, линейка, набор грузов,

			таблицы; формулировать вывод о выполненной работе и результатах с учётом погрешности измерения	динамометр
19	Импульс. Закон сохранения импульса. Неупругое столкновение движущейся тележки с покоящейся.	1	Что такое импульс тела и импульс силы? В чём различие внешних и внутренних сил, действующих в системе тел? В чём заключается закон сохранения импульса? Продемонстрировать справедливость закона сохранения импульса на примере неупругого столкновения тележек.	Набор «Механические явления» цилиндры металлические (алюминиевый и стальной), нить, пластилин, штатив лабораторный с держателем, линейка
20	Реактивное движение Расталкивание покоящихся тележек.	1	Продемонстрировать справедливость закона сохранения импульса на примере расталкивание покоящихся тележек	Набор «Механические явления»
21	Лабораторная работа «Изучение закона сохранения энергии»	1	Как измерить потенциальную энергию упруго деформированного тела и тела, поднятого над Землёй	Набор «Механические явления» пружина жёсткостью 20 Н/м, груз массой 100 г (2 шт.), штатив лабораторный с держателем, линейка
22	Упругое столкновение движущейся тележки с покоящейся.	1	Продемонстрировать справедливость закона сохранения импульса и энергии при упругом столкновении двух тел.	Набор «Механические явления» цилиндры металлические (алюминиевый и стальной), нить, пластилин, штатив лабораторный с держателем, линейка

Раздел 2. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА (20 ч)				
23	Уравнение состояния идеального газа.	1	Какие параметры описывают состояние идеального газа? Что такое универсальная газовая постоянная? Как записывается уравнение Менделеева — Клайперона?	Цифровая лаборатория: Датчик давления, датчик температуры, штатив, сосуд для демонстрации газовых законов, насос.
24	Газовые законы. Демонстрация «Изменение давления газа с изменением объёма при постоянной температуре»	1	Что такое газовые законы? Какой процесс называется: а) изотермическим; б) изохорным; в) изобарным? исследовать для газа данной массы зависимости давления от объёма при постоянной температуре,	Цифровая лаборатория: датчик давления, датчик температуры, штатив, сосуд для демонстрации газовых законов, насос
25	Демонстрация «Изменение давления газа с изменением температуры при постоянном объёме»: Лабораторная работа «Экспериментальная проверка закона Гей-Люссака»	1	Исследовать для газа данной массы зависимости давления от температуры при постоянном объёме	Цифровая лаборатория: датчик давления, датчик температуры, штатив, сосуд для демонстрации газовых законов, линейка, сосуд с водой, спиртовка
26	Изменение объёма газа с изменением температуры при постоянном давлении	1	Исследовать для газа данной массы зависимости объёма от температуры при постоянном давлении	Цифровая лаборатория: датчик давления, датчик температуры, штатив, сосуд для демонстрации газовых законов, линейка, сосуд с водой, спиртовка.
27	Насыщенный пар. Кипение. Влажность воздуха Фронтальная лабораторная работа «Измерение влажности воздуха»	1	Какой пар называют насыщенным? Что такое динамическое равновесие? При каких условиях возможен процесс кипения? Что такое абсолютная и относительная влажность воздуха? Как работает психрометр?	Цифровая лаборатория: датчик температуры, термометр, марля, сосуд с водой

28	Внутренняя энергия и работа в термодинамике Демонстрация «Изменение внутренней энергии тела при трении и ударе»:	1	Что изучает термодинамика? Что такое внутренняя энергия тела? Чем определяется внутренняя энергия идеального газа? Что понимают под работой в термодинамике?	Цифровая лаборатория: датчик температуры, две доски, две свинцовые пластинки, молоток
29	Сравнение количеств теплоты при смешивании воды разной температуры.	1	Исследовать явление теплообмена при смешивании холодной и горячей воды; вычислять количество теплоты	Цифровая лаборатория: Датчик температуры, термометр, калориметр, мерный цилиндр (мензурка), лабораторные стаканы, горячая и холодная вода.
30	Определение удельной теплоты плавления льда	1	Наблюдать зависимость температуры кристаллического вещества при его плавлении (кристаллизации) от времени; вычислять количество теплоты в процессе теплопередачи при плавлении и кристаллизации; определять по таблице значения температуры плавления и удельной теплоты плавления вещества	Цифровая лаборатория: датчик температуры, калориметр, сосуд с тающим льдом, сосуд с водой, электронные вес
31	Изучение процесса кипения воды	1	Исследовать зависимость температуры жидкости при её кипении (конденсации) от времени. Исследовать, как изменяется эта зависимость при добавлении соли.	Цифровая лаборатория: датчик температуры, штатив универсальный, колба стеклянная, спиртовка, поваренная соль
Раздел 4. ЭЛЕКТРОСТАТИКА (2 ч)				
32	Электризация тел. Два типа зарядов. Электроскоп и электромметр.	1	Электризация тел. Два типа зарядов. Закон сохранения зарядов.	Набор «Электростатические

			Электроскоп и электрометр. Заряжение тел через влияние.	явления»
33	Лабораторная работа Измерение электрической емкости конденсатора.	1	Измерение электрической емкости конденсатора	Набор «Электростатические явления»
ПОВТОРЕНИЕ (1 ч)				
34	Обобщающие занятия.	1	Защита проекта	

Информационно – методическое обеспечение

- Методические рекомендации по созданию и функционированию детских технопарков «Кванториум» на базе общеобразовательных организаций (утв. распоряжением Мини-стерства просвещения Российской Федерации от 12.01.2021 № Р-4). — URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_374695/
- Реализация образовательных программ по физике с использованием оборудования детского технопарка «Школьный кванториум» 10-11 классы . Методическое пособие. С.В. Лозовенко Т.А. Трушина, Москва, 2021, Просвещение, 98с
- Литература Ковтунович М. Г. - Домашний эксперимент по физике. 7-11 классы (Библиотека учителя физики) - 2007
- Степанов С.В., Смирнов С.А. Лабораторный практикум по физике. М. 2010
- Мултановский В.В. Физические взаимодействия и картина мира в школьном курсе физики (<https://www.eduspb.com/public/books/teacher/multanovskij.djvu>). М. 1977

