

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Октябрьская средняя общеобразовательная школа»

Утверждаю
Директор МБОУ «Октябрьская СОШ»

Е.М. Зозуля.
Приказ от 12.04.24 № 49/1



Рабочая программа учебного предмета

«ФИЗИКА И ТЕХНИКА»

Составитель программы

Учитель физики Е.М.Зозуля

П. Октябрьский
2024 год

Пояснительная записка

Данный курс ставит целью помочь профорientации учащихся, углубить знания основного курса физики, повысить интерес к его изучению.

Курс содействует, развитию познавательного интереса к научно-технической деятельности, формированию навыков и умений самостоятельной работы, воспитанию культуры и эстетики труда, любви и интереса к техническим профессиям.

По содержанию программа согласуется с преподаванием физики в 7 классах и органически дополняет различные формы внеклассной работы .

На занятиях ребята выполняют различные виды заданий: знакомятся с научно-популярной, специальной, справочной, мемуарной, художественной литературой; готовят доклады и сообщения из истории развития техники, о выдающихся физиках — конструкторах техники; проводят опыты, решают и составляют задачи.

Итогом поисковой творческой деятельности является проектная работа

Актуальность программы:

Направления исследований естественных наук, связанных с формированием естественнонаучной картины мира, принято называть фундаментальными. В настоящее время к ним относятся: исследования элементарных частиц (изучение очень малого) и их взаимодействий; астрофизика и космология (изучение очень большого); биофизика и молекулярная биология (изучение очень сложного). Вместе с тем любая из естественных наук решает важные для практической деятельности человека проблемы. Среди этих наук физика занимает особое место не только потому, что она изучает свойства пространства и времени, фундаментальные взаимодействия, но и потому, что она является основой техники, современной технологии. Вместе с тем в школьном преподавании сложилась парадоксальная ситуация, при которой глубокая взаимосвязь физики и техники ускользает от понимания учащимися. Это связано главным образом с тем, что привычная реализация политехнического принципа, которая сводилась к приведению примеров применения изученных законов и явлений в технике и технологии, себя исчерпала. Должного эффекта не дает и более продуктивная идея изучения основных направлений научно-технического прогресса. Налицо противоречие между тем, что, с одной стороны, физика остается основой современной техники и технологии, но, с другой стороны, эффективные методические пути для доведения сути этой связи до учащихся не разработаны. Физика для многих учащихся кажется бесполезной для практики наукой. Необходимость разрешения этого противоречия определяет актуальность рассмотрения взаимосвязи физики и техники с новых позиций в процессе предпрофильной подготовки.

Гипотеза:

Развитие познавательных интересов обучающихся, их интеллектуальных и творческих способностей в процессе практического применения знаний по физике и технике;

Цель курса:

предлагаемого элективного курса является создание мотивационной и ориентационной основы для осознанного выбора профиля обучения, вполне возможно – естественнонаучного.

Задачи решаемые данным курсом:

1. Углубление знаний об окружающем материальном мире и методах научного познания природы;
2. Развитие познавательных интересов обучающихся, их интеллектуальных и творческих способностей в процессе практического применения знаний по физике и технике;
3. Учиться ориентироваться в потоке многообразной информации и, как следствие, самостоятельно приобретать знания;
4. Формирование физико-технического мышления: умение выдвигать гипотезы, проводить моделирование ситуаций, строить умозаключения для их объяснения, проводить эксперименты.
5. Подготовка учащихся к выбору профиля дальнейшего обучения, к выбору профессии.

Предполагаемые формы проведения занятий:

- Лекции,
- Практические работы,
- лабораторные работы,
- семинарские занятия,
- диспуты,
- экскурсии,
- проектная деятельность (газета, бюллетень, рефераты, и т.д.),
- групповая и индивидуальная формы занятий.

Виды деятельности учащихся:

§ наблюдения, опыты, лабораторные работы;

§ поисковая работа,

§ творческая деятельность и самостоятельная работа по обработке полученных результатов;

§ работа в группах и парах;

§ экскурсии.

Ожидаемые результаты:

Учащиеся должны научиться:

формировать свою позицию относительно выбора профессии; строить план проводимых; исследований предлагать и проводить наблюдения и эксперименты; совместному сотрудничеству;

понимать:

1. как можно применять законы физики для объяснения разнообразных явлений, происходящих в окружающей природе и техники;
2. как можно использовать полученные знания для решения практических задач повседневной жизни;
3. как можно осуществлять самостоятельный поиск информации и применять её для обоснования выводов;

4. как можно ориентироваться в многообразии информационного пространства.

Критерии Оценивания Деятельности обучающихся:

Работа школьников оценивается в баллах за различные виды деятельности: за проведение лабораторных работ; за участие в семинарах, диспутах, проектах; за исследовательские работы по готовым данным; защита проектов; тестирование, выпуск бюллетеней и газет.

Методические рекомендации

Предлагаемый для изучения учебный материал весьма тесно связан с содержанием курса механики основной школы. Поэтому перед учителем прежде всего стоит задача актуализировать знания, полученные учащимися при изучении этого курса, а также создать условия для их обобщения и более глубоко осмысления на основе вновь изучаемых вопросов. Для решения этой задачи учитель может задействовать широкий спектр традиционных для курса физики методических приемов – демонстрация видеофильмов о классических опытах, различных технических устройствах (созданных в прошлые века и современных), макетов машин и механизмов, а также их отдельных частей, доклады учащихся о жизни и деятельности выдающихся ученых-физиков и

Исходя из содержания предлагаемого материала инженеров, решение задач с техническим содержанием.

и оборудования, имеющегося в кабинете физики, учитель имеет возможность отобрать и поставить необходимые опыты. Подготовку и демонстрацию некоторых опытов можно поручить наиболее интересующимся учащимся.

Содержание программы.

Наиболее доступно для учащихся предлагаемый подход может быть раскрыт на материале курса механики. В каждом из его разделов (статика, кинематика, динамика, законы сохранения) можно выделить физические принципы техники, которые использовались не только раньше, но используются и теперь.

Кинематика-6 часов

- изучает состояние движения

В кинематике материальные тела различаются формой и положением в данной системе отсчета, изучаются пространственные соотношения от греческого слова жду телами и изменения этих соотношений, происходящие с течением времени. Силы, обуславливающие эти изменения, не анализируются и не исследуются.

В процессе исторического развития кинематические методы впервые использовались в астрономии. Например, Птолемей во II в. до н.э. в своем знаменитом труде «Альмагест» создал геоцентрическую систему мира (*geo* - Земля), которая была построена на геометрическом подходе к анализу движений небесных тел.

Развитие техники, машиностроения привело в XIX в. к возникновению целого ряда прикладных проблем, касающихся механизмов и машин, в которых изучение движения с чисто геометрической стороны стало очень важным. И это не только сохранилось, но и усилилось в настоящее время. Кинематические методы используются при проведении летных испытаний самолетов, ракет, при конструировании самых современных устройств. Геометрический подход к анализу движений позволяет определить ускорение движения, а следовательно, оценить, в соответствии со вторым законом Ньютона, и действующие силы. Лагранж, один из основателей аналитической механики, назвал кинематику «геометрией четырех измерений», имея в виду три пространственные координаты (x , y , z) и четвертую координату – время t . Обратим внимание на то, что в этой координате t и кроется отличие между движением в физике и геометрии. При изучении движения в геометрии время не имеет значения. В современной естественнонаучной картине мира после создания А. Эйнштейном общей теории относительности (1917 г.) стало ясно, что связь между физикой и геометрией оказывается более глубокой, чем только кинематическая - геометрические свойства пространства зависят от движущихся тел.

Динамика-6 часов

Изучает причины различных движений. Ее развитие началось с исследований Г.Галилея (1564-1642). Именно он впервые в истории физики от проблем статики и кинематики перешел к проблемам динамики. Прежде всего он выяснил, что равномерное прямолинейное движение не требует для своего поддержания каких-либо сил. Далее, исследуя свободное падение, Галилей на опыте изучил, как же происходит движение под действием постоянной силы. Это была первая в истории естествознания динамическая проблема. Ученый установил, что пути, проходимые свободно падающим из состояния покоя телом, относятся как ряд нечетных чисел. Из кинематики нам известно, что это – признак равноускоренного движения. Итак, Галилей выяснил, что сила не является причиной движения – она является причиной изменения скорости движения, т.е. ускорения.

исследования динамических проблем в условиях, когда еще не были определены основные понятия механики – скорость и ускорение; не было способов исследования таких быстрых движений, как свободное падение. В этих условиях Галилей разработал основы естественнонаучного исследования, который используется до сих пор: и сейчас ученые, исследующие новое, оказываются в таких же условиях, что и Галилей – в новой области еще нет соответствующих понятий и надо создавать новые средства и приборы для проведения измерений.

Следующий, решающий, этап в развитии динамики и всей механики связан с именем И. Ньютона (1643-1727). В своей гениальной книге «Математические начала натуральной философии» (1687 г.) он сформулировал три закона динамики и закон всемирного тяготения; впервые разработал подход к построению теории. Ньютон объяснил, как надо поступать, чтобы теория обладала стройностью и ясностью. Необходимо вывести из явлений (основание теории) два или три общих принципа (ядро) и затем изложить, какие из этих общих принципов вытекают свойства движений. Именно таким образом ему удалось открыть закон всемирного тяготения.

Ньютон вместе с Лейбницем (1646-1716) явились основателем математического анализа (с основами которого учащиеся знакомятся в курсе математики). В полной мере этот аппарат применили в механике великие математики Эйлер (1707-1783) и Лагранж (1736-1813). Ими была создана аналитическая механика (один из ее принципов – принцип возможных перемещений – учащиеся изучают в статике). Книга Лагранжа «Аналитическая механика» вышла в 1788 г. Именно аналитические методы позволили рассмотреть не только сложные проблемы движения материальной точки, но и движение твердого тела. В конце XIX в. началась интенсивная разработка нового раздела динамики, посвященного движению тел, масса которых изменяется с течением времени. Основные результаты в этом направлении были получены профессором Петербургского политехнического института И.В. Мещерским (1859-1935). XX век ознаменовался новым этапом развития механики, связанный с именем А.Эйнштейна (1879-1955), который создал знаменитые специальную и общую теории относительности. В специальной теории он рассмотрел движение тел со скоростями, сравнимыми со скоростью света. В общей теории Эйнштейну удалось построить новую теорию тяготения. Интересно, что при построении обеих теорий им использовались открытия Галилея. Один из принципов специальной теории относительности – это принцип относительности, открытый Галилеем. Одна из исходных идей общей теории относительности следует из экспериментального факта, открытого Галилеем: ускорения свободного падения одинаковы для любых (разных) тел. Вплоть до XVIII в. в технике применялись статические и кинематические методы и при этом труд ученых-механиков практически не оказывал влияния на развитие техники. В XVIII в. разделение труда между теорией и практикой сохранилось. Однако в связи с развитием динамики взаимоотношение между прикладной и теоретической механикой начинает изменяться. Именно в XVIII в. произошел первый в истории развития техники случай, когда для решения практических проблем обратились к ученым. В 1742 г. купол Собора св. Павла в Риме дал трещину. Анализ проблемы поручили одному из ведущих римских механиков Жакье и хорватскому физику Бошковичу. После осмотра купола и выяснения причин повреждений было изучено распределение сил в конструк-

циях купола с помощью применения принципа возможных перемещений к созданной ими динамической модели купола с трещинами: купол был представлен в виде твердых тел, которые могут двигаться относительно трещин.

Законы сохранения.-8часов

Детальное рассмотрение поведения системы с помощью законов динамики часто бывает настолько затруднительно, что довести решение до конца оказывается практически невозможным или вообще неосуществимым. Представим, например, что исследуется движение автомобиля, поливающего водой улицу, или поезда, с которого разбрасывается гравий при строительстве железной дороги, или движение ракеты, выбрасывающей струю газа. Во всех этих случаях масса движущихся тел изменяется, поэтому возникают сложности с использованием второго закона динамики.

Часто встречаются важные в научном и техническом отношении проблемы, когда законы сил вообще неизвестны. Именно тогда динамический подход просто неосуществим. Для примера можно привести взрывы - выделение большого количества энергии за короткое время в ограниченном объеме. Перечисленные и многие другие проблемы решаются на основе принципов (законов) сохранения.

При движении системы ее состояние изменяется со временем. Существуют, однако, такие величины, которые обладают весьма важным и замечательным свойством сохраняться. Среди этих сохраняющихся величин наиболее важную роль играют энергия и импульс. Законы сохранения этих величин имеют, как выяснилось впоследствии, весьма глубокое происхождение, связанное с основными свойствами времени и пространства - однородностью и изотропностью.

Законы сохранения энергии и импульса относятся к числу тех наиболее фундаментальных принципов физики, значение которых трудно переоценить. Роль этих законов особенно возросла после того, как выяснилось, что они далеко выходят за рамки механики и представляют собой универсальные законы природы. Во всяком случае, до сих пор не обнаружено ни одного явления, где бы эти законы нарушались. Они являются одними из тех немногих наиболее общих законов, которые лежат в основе современной физики. К открытию закона сохранения импульса Декарт (1596-1650) пришел независимо от Ньютона на основе экспериментального исследования удара. Сам же Ньютон считал его простым следствием законов динамики. При этом прикладные и технические проблемы не имели для них какого-либо значения. Ученым было ясно, что во вращательном движении твердых тел также таится какая-то сохраняющаяся величина. Это следовало из того, например, что планеты, спутники, звезды вращаются миллиарды лет без всякого внешнего воздействия. Однако вплоть до XVIII в. эти проблемы не являлись предметом специальных исследований.

В первой половине XVIII в. Эйлер и Д.Бернулли ввели понятие момента импульса L . Название связано с тем, что для обращающейся вокруг центра материальной точки эта величина равна произведению импульса $p = mv$ на расстояние до центра r , т.е. $L = mvr$. Эйлер опубликовал свой результат в курсе механики в 1736 г., а Д.Бернулли - в трудах Берлинской Академии Наук. Они доказали, что момент импульса обладает свойством

сохранения. Широкое применение технических приложений закона сохранения момента импульса было найдено в XX в.

В открытии закона сохранения энергии тесно переплелись и проблемы, имеющие чисто научное, теоретическое происхождение, и проблемы, возникшие при решении практических задач. В качестве примера первой проблемы можно привести трудности «задачи шаров». Опыт показывал, что при упругом ударе двух шаров сохраняется и импульс $(m_1 v_1 + m_2 v_2)$ и

кинетическая энергия $(\frac{m_1 v_1^2}{2} + \frac{m_2 v_2^2}{2})$, а при неупругом – только импульс.

Практическое «происхождение» имело такое основание закона сохранения энергии, как «принцип невозможности вечного двигателя». В древности мы не встречаем каких-либо попыток создать подобную машину. По-видимому, идея вечного двигателя тогда не являлась актуальной проблемой, поскольку огромная армия рабов давала почти даровую рабочую силу, что вполне удовлетворяло нужды общества того времени.

Первые проекты вечного двигателя относятся к периоду раннего средневековья, к XIII в. В последующие столетия, особенно в период между XIII и XVII вв., было предложено огромное количество проектов вечного двигателя, основанных на применении различных физических явлений и законов. В XVIII в. число проектов значительно сократилось. По-видимому, многие изобретатели поняли тщетность своих попыток и отказались от них. И все же проектов поступало еще достаточно много. На их рассмотрение научные учреждения того времени вынуждены были отвлекать значительное число ученых, поскольку авторы проектов требовали их подробного разбора и заключения. В конце концов, одно из наиболее авторитетных учреждений - Парижская Академия наук - в 1755 г. объявило, что заявления о вечном двигателе, квадратуре круга и философском камне к рассмотрению приниматься не будут. После этого знаменитого решения Французской Академии наук понадобилось еще 50 лет, пока в середине XIX в. не был установлен закон сохранения энергии.

Самые современные технические идеи, технологии основаны на использовании законов сохранения: это и освоение космического пространства с помощью ракет, и подъем атомной подводной лодки «Курск», и мощные турбины.

Статика -2часа

Возникла в античный период (III в. до н.э.). В это время механика начала развиваться по двум, совершенно различным направлениям. Одно из них связано с изучением общих проблем динамики: время, пространство, сила движение, падение тел. Динамические проблемы возникли и развивались как чисто философские, умозрительные, логические, не имеющие никакого отношения к практической деятельности, никак не связанные с наблюдением, опытом.

Совсем по другому направлению шло развитие статики. Во-первых, огромным стимулом для исследования равновесия была техника сооружений, военная техника. Действительно, простейшие механизмы (рычаг, наклонная плоскость, клин) были известны еще в древнем Египте и Вавилоне (3000 лет до н.э.). Об этом свидетельствуют колоссальные сооружения техремени. Развитие военной техники, строительства уже требовали анализа принципа действия этих простых и новых механизмов. Эту теоретическую работу

проделали в III–II вв. до н.э. Архимед и Герон. Теоретические расчеты проверялись на опытах.

Использование эксперимента, опыта в качестве способа проверки результатов – второе отличие развития статики от исследования динамических проблем. Исследования Архимеда вызваны были также необходимостью повысить точность весов – уникального, самого древнего и важного до сих пор средства измерения. Именно в статике зародились элементы естественнонаучного способа познания. Это связано главным образом с тем, что при исследовании проблем статики нет необходимости измерять промежутки времени. Вплоть до XVII в. только законы статики лежали в основе технических механизмов. Многие из них, изготовленные из современных материалов и по современным технологиям, используются и сейчас. Во многом схожи модели крана, собранного на основе принципов, известных со времен Архимеда, и самых современных механизмов. Таким образом, оказывается, что понятия, законы и принципы статики используются и в технике настоящего времени и являются элементами современной естественнонаучной картины мира.

Технические устройства:-10часов

В связи с первой промышленной революцией, начавшейся в Англии в середине XVIII в., статический и кинематический анализы машин и механизмов не позволяли уже решать все возникающие проблемы. Промышленная революция началась с изобретения в 1735 г. первой технологической машины – прядильной, которая уже заменяла не просто физический труд человека, а его профессиональные умения. Однако эта машина приводилась в действие с помощью животного. Необходим был другой источник движения – двигатель. Универсальный для того момента истории техники двигатель удалось изобрести Дж. Уатту, который через 30 лет после создания прядильной машины получил ряд патентов на устройства, позволяющие «преобразовать» паровую машину в двигатель. Изобретения Уатта были основаны на кинематических методах. Он впервые применил кривошипно-шатунный механизм для преобразования поступательного движения поршня во вращательное. Затем он применил этот механизм для обратного преобразования движений и придумал способ автоматической подачи пара попеременно то с одной, то с другой стороны поршня. Далее Уатт использовал редуктор для увеличения числа оборотов в 2 раза. Увеличение числа оборотов массивного маховика привело к необходимости решения сложных динамических проблем. Чтобы паровая машина использовалась в качестве двигателя, ее маховик должен вращаться равномерно, однако неравномерная подача пара в цилиндр и непостоянство его давления не могли этого обеспечить. Так в технике возникла динамическая проблема ускоренного вращения твердого тела. В теории же несколько ранее начал исследовать эту проблему Эйлер. Между тем Уатт для ее решения сделал выдающееся изобретение: он придумал первый в истории техники автомат. Это был динамический регулятор числа оборотов вала его машины. Итак, в XVIII в. наметилась тенденция сближения механики как теории и техники. Эта тенденция усилилась в XIX в. Механика как теория уже становится основой для создания машин, а XIX век получил название века машин. Изобретение, создание, конструирование их уже опиралось на законы Ньютона, аналитическую механику Эйлера-Лагранжа. Тем самым подтверждались исходные принципы, постулаты, начала теории – практика становится критерием истины.

Тематическое планирование курса

| Тема | Кол-во часов | Знания умения и навыки | Примечание |
|-------------------|--------------|--|--|
| Кинематика | 6 | Наблюдение и описание различных видов механического движения. Измерение физических величин: времени, расстояния, скорости. Проведение простых опытов и экспериментальных исследований по выявлению зависимостей пути от времени при равномерном и равноускоренном движении. Практическое применение физических знаний для выявления зависимости тормозного пути автомобиля от его скорости. | Создание моделей демонстрирующей: прямолинейное равномерное движение, прямолинейное равноускоренное движение, прямолинейное и криволинейное движение. ЛЕГО-модели (на базе RCX) |
| Динамика | 6 | Наблюдение и описание взаимодействия тел, передачи давления жидкостями и газами, плавания тел, механических колебаний и волн; объяснение этих явлений на основе законов динамики Ньютона. Измерение физических величин: массы, плотности вещества, силы, давления, работы, мощности, периода колебаний маятника. Проведение простых опытов и экспериментальных исследований по выявлению зависимостей силы упругости от удлинения пружины, периода колебаний маятника от длины нити, периода колебаний груза на пружине от груза и жесткости пружины, силы трения от сил нормального давления. | ЛЕГО-модели (на базе RCX) Изучение второго закона ньютона Измерение силы трения, изучение зависимости силы трения скольжения от веса тела и рода трущихся поверхностей |
| Законы сохранения | 8 | Наблюдение и описание различных видов механических колебаний и волн; объяснение этих явлений законов сохранения импульса и энергии, закона всемирного тяготения, законов Паскаля и Архимеда. Измерение физических величин: периода колебаний маятника. Проведение простых опытов и экспериментальных исследований. | ЛЕГО-модели (на базе RCX) Тележка, движущаяся под действием силы тяжести груза Маятник Максвелла Модель электростанции |
| Статика | 2 | Проведение простых опытов и экспериментальных исследований по выявлению условий | ЛЕГО-модели (на базе RCX) |

| | | | |
|---------------------------|----|--|---|
| | | равновесия рычага. | Простые механизмы условия равновесия |
| Технические устройства | 10 | Практическое применение физических знаний для выявления зависимости тормозного пути автомобиля от его скорости, использования простых механизмов в повседневной жизни. Объяснение устройства и принципа действия физических приборов и технических объектов: весов, барометра, динамометра, <i>простых механизмов</i> . | Разработка и создание моделей с применением ЛЕГО конструктора (на базе РСХ) |
| резерв | 2 | | |
| итого | 34 | | |

Рекомендуемая литература для учащихся.

- Глухов Н.Д. и др. Беседы о физике и технике. – М.: Высшая школа, 1990.
- Иванов А.С., Проказа А.Т. Мир механики и техники. – М.: Просвещение, 1993.
- Стрюковский В.И. История и логика развития научно-технической деятельности. – М.: Мысль, 1995.
- Советские инженеры. – М.: Молодая гвардия, 1985 (серия «Жизнь замечательных людей»).
- Соурц К.Э. Необыкновенная физика обыкновенных явлений», тт. 1 и 2. – М.: Наука, 1986.

Рекомендуемая литература для учителя.

- 1.Енохович А.С. Справочник по физике и технике; Учеб. Пособие для учащихся. – 3-е изд., перераб. И доп.-М.: Просвещение, 1989. – 224 с.;ил
- 2.Резников З.М. Прикладная физика: Учеб. Пособие для учащихся по факультатив.курсу;-М.;Просвещение,1989.-239с.Ил.
- 3.Низамов И.М. Задачи по физике с техническим содержанием: Для 7-9 кл. общеобразоват. Учреждений- М.: Просвещение 2001
- 4.- Глухов Н.Д. и др. Беседы о физике и технике. – М.: Высшая школа, 1990