Министерство науки и высшего образования Республики Казахстан

Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігі

Факультет Физико-технический

Кафедра Физики и нанотехнологий

**Сейсембекова Тогжан Ерболовна**

**Курс лекций**

**по дисциплине «Методика преподавания физики»**

Образовательная программа: «6B01502.1 - Математика-Физика»»

Караганда 2023

**Лекция № 1**

Методика преподавания физики как педагогическая наука, вопросы и методы преподавания

***План***

1. Методика преподавания физики как педагогическая наука, вопросы и методы преподавания
2. Педагогические технологии
3. Связь методики преподавания физики с физикой, философией, психологией и педагогикой.
4. Актуальные проблемы и задачи методики преподавания физики на современном этапе развития средней школы

*1.* **Методика обучения физике** - педагогическая наука, являющаяся приложением принципов дидактики к преподаванию учебного предмета физики. Как любая отрасль педагогической науки, методика обучения физике является наукой гуманитарной, прикладной (не фундаментальной)./5/

Поэтому, методика обучения физике, как и каждая конкретная наука содержит знания об определенной области действительности и деятельность по добыванию этих знаний, т.е. имеет определенный предмет исследования и методы исследования.

В последние годы особое внимание уделяется не только обучению и воспитанию учащихся, но и их развитию, поэтому под предметом методики обучения физике следует понимать теорию и практику обучения физике, воспитания и развития учащихся в процессе обучения физике.

Таким образом, методика обучения физике имеет свой предмет исследования, т.е. определенную область действительности, и методы исследования, с помощью которых осуществляется процесс научно-исследовательской деятельности в области обучения физике. К ним относятся как теоретические, так и экспериментальные методы.

Под обучением следует понимать целенаправленную педагогическую деятельность учителя и познавательную деятельность учащихся в их взаимосвязи, взаимодействии и единстве.

Учебно-воспитательный процесс - процесс двусторонний, сочетающий обучающую деятельность учителя и учебную деятельность школьника. Результаты обучения зависят как от правильного определения целей и содержания образования, так и от способов достижения целей, иначе говоря, методов.

Поэтому метод обучения «представляет собой систему целенаправленных действий учителя, организующих познавательную и практическую деятельность учащегося, обеспечивающую усвоение им содержания образования и тем самым достижение целей обучения»./6/.

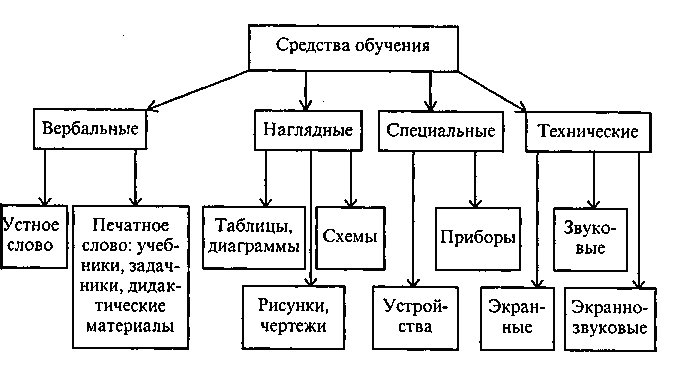
История дидактики и частных методик показала, что методы обучения зависят от целей обучения и содержания образования.

Метод обучения есть категория социальная, так как он зависит от социального заказа общества образовательному учреждению. Как известно, цели обучения подрастающего поколения менялись и дополнялись в соответствии с господствовавшими социальными целями и мировоззрением общества. Далее, применяемая система методов обучения зависит от содержания образования. Любое изменение содержания образования номенклатуры учебных знаний, их структуры - влияет и на отбор методов обучения. Наблюдая за процессом обучения, можно увидеть огромное разнообразие видов деятельности учителя и учащихся. В педагогике кроме понятия метод существует понятие методический прием. Методический прием - это деталь метода, частное понятие по отношению к методу.

Следует отметить, что разделение понятий метода и методического приема относительно. Один и тот же вид деятельности в одних случаях может выступать как метод обучения, в других как прием.

Таким образом, цели, содержание, методы, формы и средства обучения образуют методическую систему, в которой ведущую роль играют цели обучения, определяя стратегию педагогической деятельности.

Средства обучения - это источники информации, с помощью которых учитель учит, а ученик учится. К средствам обучения относятся: слово учителя, учебники, учебные пособия, хрестоматии, справочники и т.п.; раздаточные и дидактические материалы; технические средства обучения (устройства и пособия к ним); приборы и т.д. Все многообразие средств обучения представлено на схеме.



Средства обучения размещаются в школьном физическом кабинете.

Методы, средства и формы обучения в их взаимосвязи составляют технологию обучения

2. **Педагогические технологии**.

Слово «технология» пришло к нам из греческого языка {techne - «искусство, мастерство» и logos - «наука, закон, слово, учение»). Педагогическая технология - это строго научное проектирование и точное воспроизведение гарантирующих успех педагогических действий./12/

Технология - это характеристика целостного, завершенного процесса; объективно представляет собой систему методов, средств и процессов целенаправленного изменения состояния объекта. Технологией также называют сами операции средств и методов, являющихся частью общего процесса. Технология является и научной дисциплиной, изучающей физические, химические и другие закономерности, действующие в различных процессах.

Применительно к характеристике педагогической технологии указанные признаки необходимы, но недостаточны. Представляет интерес определение педагогической технологии, которое официально было принято в 1979 г. Ассоциацией по педагогическим коммуникациям и технологии в США. Было выработано следующее определение: «Педагогическая технология есть комплексный, интегративный процесс, включающий людей, идеи, средства и способы организации деятельности для анализа проблем и управления решением проблем, охватывающих все аспекты усвоения знаний». При всей авторитетности названной ассоциации приведенное определение страдает неопределенностью и размытостью отличительных признаков, которые не позволяют разграничить такие близкие понятия, как «педагогическая технология» и «методика обучения».

Анализируя зарубежные исследования по проблеме педагогических технологий, Н. В. Кларин выделил их важные признаки и элементы. В своей работе он следующим образом выражает такую мысль: «Специфика педагогической технологии состоит в том, что в ней конструируется и осуществляется такой учебный процесс, который должен гарантировать достижение поставленных целей.

Ключом к пониманию технологического построения учебного процесса является последовательная ориентация на четко поставленные цели.

Точное определение эталона (критерия) полного усвоения для всего курса является важнейшим моментом в работе поданной системе».

М. В. Кларин обращает также внимание на то, что понятие «педагогическая технология» обозначает приемы работы учителя в сфере обучения и воспитания.

Понятие «технология обучения» уже есть педагогическая технология.

Педагогическая технология и технология обучения - это система проектирования и практического применения адекватных данной технологии педагогических закономерностей, целей, принципов, содержания, форм, методов и средств обучения и воспитания, гарантирующих достаточно высокий уровень их эффективности и в том числе при последующем воспроизведении и тиражировании.

Современные педагогические технологии наукоемки, поскольку они опираются на закономерности и принципы, без которых, как известно, нет теории.

В современной дидактике представлены самые разнообразные технологии и методики, так как каждый автор и исполнитель привносят в педагогический процесс что-то свое индивидуальное, отражающее как личный опыт, так и черты личности автора.

Если начать с самих определений терминов «технология» и «методика», то станет ясно, что они близки по своей сути, И Толковый словарь русского языка С. И. Ожегова и И. Ю. Шведовой и Толковый Словарь иностранных слов Л. П. Крысиной дают близкие толкования этих слов. Оба они сводятся к тому, что и методика, и технология являются совокупностью методов обучения. Технология является еще и совокупностью процессов, применяемых в обучении. Поэтому ключевым различием между методикой и технологией будет наличии или отсутствие процессуальное™. Это будет понятнее, если учитывать (исходя из данных этих же словарей), что метод - это способ теоретического исследования или практического осуществления, а процесс является непосредственно ходом, развитием того или иного способа.

Различиям педтехнологии и методики было посвящено немало научных трудов, в том числе и современных. Эти исследования позволили выработать ряд критериев в их схожести и различии. Отличить методику от технологии обучения можно по степени выраженности, реализуемости ниже перечисленных критериев

3 **Связь методики преподавания физики с физикой, философией, психологией и педагогикой**

Методика обучения физике тесно связана с другими науками, и прежде всего с физикой, психологией и педагогикой. Связи с этими науками проявляются как в содержании курса физики, так и в методах, средствах и формах обучения.

Развитие педагогической психологии, создание новых психологических концепций и теорий, в частности теории поэтапного формирования умственных действий (Л.С.Выготский, П.Я.Гальперин, Н.Ф.Талызина), теории развивающего обучения (Л.В.Занков, Д.Б.Эльконин), концепции теоретических обобщений (В.В.Давыдов), привело к разработке основанных на них технологий обучения физике.

Методика обучения физике связана также с философией, логикой, с техническими науками. Развитие техники приводит к созданию новых средств обучения, что в свою очередь требует разработки методики их использования в учебном процессе.

Главенствующее положение физики в системе естественных наук непосредственно связано с ее глубоким философским и научно-техническим содержанием. Физика изучает относительно простые и в то же время наиболее общие виды материи (вещество, поле) и физические формы движения материи, входящие в состав более сложных форм.

Основой межпредметных связей методики преподавания физики с философией является то, что физика представляет собой естественнонаучную базу для философских обобщений.

Связи между этими науками в силу специфики философии устанавливаются на уровне общенаучных понятий (материя, движение и др.), категорий диалектики (непрерывность и дискретность, необходимость и случайность и др.), законов (переход количества в качество, единство и борьба противоположностей, отрицание отрицания), принципов, теорий (теория познания).

С первых же уроков по физике учитель начинает у учащихся формировать представление о материи и ее видах; это понятие углубляется к концу обучения и обобщается в курсе «Человек и общество». Подобным же образом обобщается и понятие о движении как форме существования материи, о пространстве и времени. В курсе физики изучаются явления (парообразование и конденсация, плавление и кристаллизация и др.), свойства объектов (свойства электромагнитных волн различных диапазонов), которые наглядно иллюстрируют проявление законов диалектики.

При методически грамотном изучении физических законов, методов познания в физике, применений законов физики в технике учащиеся приходят к выводу о познаваемости явлений природы, безграничности познания, относительной истинности знаний.

Физическая наука, имеющая дело с наиболее общими, фундаментальными структурными образованиями и свойствами материи, достигла высокой степени организации знания и обладает достаточно развитыми математическими и экспериментальными средствами исследования. Ее представления, результаты, методы исследования и стиль мышления оказывают определяющее воздействие на весь стиль естественно-научного мышления. Физическая картина мира, представленная как целостная система фундаментальных физических теорий, является доминирующей моделью в формировании мировоззрения и представления учащихся о целостной естественно-научной картине мира.

Пропедевтическую естественно-научную грамотность учащихся закладывает начальная ступень школы (НСШ), где элементы биологических, физических, химических и географических знаний включаются в самостоятельный интегрированный предмет "Познание мира".

На последующих основной и старшей ступенях школы (ОСШ и ССШ) содержание естественно-научной картины мира может быть представлено как отдельными предметами ("Биология", "Физика", "Химия", "География"), так и интегрированными курсами ("Физика и астрономия", "Физика").

4. **Актуальные проблемы и задачи методики преподавания физики на современном этапе развития средней школы**

При определении актуальности той или иной проблемы всегда исходят из существующих противоречий между задачами, стоящими перед обучением, и уровнем и степенью разработанности этой проблемы в теории и в практике обучения, между возможностями, которые открывают те или иные методы, средства и формы обучения, и их внедрением в учебный процесс. Поэтому мы будем выделять такие противоречия и на их основе формулировать актуальные проблемы, которые стоят перед школой вообще и теорией и методикой обучения физике в средней школе в частности.

Средняя школа в современном Казахстане строится на основе таких принципов, как демократизация, гуманизация, гуманитаризация, дифференциация обучения учащихся в средней школе.

Отражением этих принципов является создание учебных заведений разного типа, разных учебных программ и разных учебников. Соответственно возникает противоречие между существовавшим до недавнего времени единым уровнем среднего физического образования, единообразием учебных программ и пособий и провозглашенной возможностью выбора учебным заведением и учащимися программ и учебников. Это противоречие обусловливает проблемы определения содержания физического образования в учебных заведениях разного типа, в классах разных профилей (с учетом их специфики и соответствия требованиям стандарта), определения содержания интегрированных курсов и курсов физики для углубленного изучения.

Изменение концепции среднего образования в Казахстане, в частности отражение идеи личностно-ориентированного образования, приводит к изменению иерархии целей обучения и расстановки приоритетов. Соответственно возникает противоречие между новыми образовательными задачами и сложившимся содержанием и традиционными технологиями обучения. Поэтому возникает проблема определения содержания физического образования и создания современных технологий обучения физике, соответствующих новой концепции образования и современным образовательным задачам.

В последние годы изменилась структура школьного физического образования. В настоящее время школа стала одиннадцатилетней при обязательном девятилетнем образовании, и физика изучается в VII-IX классах основной школы (обязательный курс) и в X-XI классах старшей школы (необязательный профильный курс). В ближайшее время школа станет двенадцатилетней при обязательном десятилетнем образовании. Это приведет к тому, что курс физики VII-IX классов (а впоследствии VII-X классов) должен стать завершенным, т.е. он будет включать сведения из всех разделов физики. Таким образом, существует противоречие между новой структурой среднего образования, в том числе физического, и содержанием физического образования в основной и старшей школе, сложившимся в рамках старой структуры школьного образования.

Внедрение в практику личностно-ориентированного обучения, при котором учитель ориентируется не на «среднего» ученика, а на каждого конкретного ученика, являющегося для него личностью с его способностями, чертами, склонностями и интересами, требует разработки новых методов, средств и организационных форм обучения. Налицо противоречие между новыми целями обучения и традиционными технологиями обучения физике, откуда вытекает проблема создания современных технологий обучения физике, позволяющих реализовать идею личностно ориентированного образования.

В настоящее время неуклонно развивается процесс информатизации общества, всей жизни в Казахстане, что приведет в самое ближайшее время к массовой информатизации образования. Наши школьники в процессе обучения физике должны использовать ПК не только как средство для вычислений, но и как средство обучения и контроля подготовки. Уже сейчас широко используются в школе моделирующие, контролирующие и обучающие компьютерные программы. Компьютер все шире входит в учебный процесс по всем предметам, в том числе и по физике. Создание современных инновационных технологий обучения физике с использованием компьютера - одна из актуальных проблем теории и методики обучения физике.

Задачей методики обучения физике является поиск ответов на три вопроса: зачем учить, чему учить и как учить физике. Ответ на первый вопрос предполагает формулировку целей обучения. Как известно, школа выполняет социальный заказ. Это означает, что цели школьного образования, и физического в частности, определяются потребностями общества. Развитие общества приводит к изменению целей образования. В прямой зависимости от целей образования находится его содержание (чему учить). Например, если ставится цель формирования у учащихся научного мировоззрения, то в содержание курса физики должен включаться материал мировоззренческого характера; если ставится цель формирования у учащихся представлений об основных направлениях научно-технического прогресса, то соответствующий материал должен войти в курс физики.

Поскольку цели физического образования изменяются с течением времени, то и содержание курса физики также реформируется. На содержание курса физики влияют, кроме того, уровень развития науки - физики, психолого-педагогические особенности учащихся, уровень развития информационной среды, позволяющей учащимся получать неформальное образование.

Отвечая на вопрос о том, как учить физике, мы выбираем соответствующие целям обучения методы, средства и организационные формы обучения, которые зависят как от целей обучения, так и от его содержания. Например, если ставится цель формирования у учащихся исследовательских экспериментальных умений, то в содержание курса должны быть включены соответствующие экспериментальные работы, использованы исследовательский метод обучения, определенные средства обучения (приборы, печатные средства) и индивидуальная форма организации учебной деятельности. На методы, средства и формы обучения также оказывает влияние уровень развития психолого-педагогических наук, физической науки и техники.

**Лекция № 2**

**Основные задачи преподавания физики в школе**

План

1. Основные задачи преподавания физики в школе

1. Физика как наука в своей предметной области изучает закономерности природы во всем многообразии явлений окружающего мира. Обширен объект физических исследований. Физика имеет научный, технический и гуманитарный потенциал, являясь важнейшим компонентом человеческой культуры. Этим определяется образовательное значение школьного курса физики, который выполняет не только познавательную, но и развивающую, и воспитывающую функции. Основные цели обучения предмету:

- развитие мышления, познавательных и творческих способностей школьников,

- формирование понимания учащимися роли физики в жизни современного общества и развитии человеческой культуры в целом,

- формирование социально-значимых ориентаций, обуславливающих отношение человека к миру и систему ценностей личности, а также навыков творческого приложения знаний в решении проблем.

Достижение этих целей обеспечивается решением следующих задач:

- развитие научного мышления учащихся, познавательных и творческих способностей, любознательности и интереса к явлениям природы, осознанных мотивов учения.

- формирование у школьников научного метода познания, понимания научной информации, умений самостоятельно применять научные знания, наблюдать и объяснять физические явления, проводить самостоятельные исследования,

- формирование личностного отношения к окружающему миру, умений ориентироваться в технологизированном мире, т.е. применять знания в повседневной жизни для принятия личностно-значимых решений, овладения этическими и нравственными нормами.

-воспитание ответственности, научной и экологической культуры, понимания социальной роли физической науки.

Развитие мышления, познавательных и творческих способностей школьников учащихся - одна из центральных задач школьного образования.

Особая значимость проблемы развития мышления связана с изменением целей и задач образования. В последнее время начал осознаваться и формулироваться новый акцент в понимании триединства целей образования: важнейшей целью процесса обучения становится *развитие личности учащегося*. Приобретение же знаний, умений и навыков понимается как средство этого развития. Социальный заказ общества, заключающийся прежде всего в требовании формирования в условиях школы активной, самостоятельной, культурной личности, изменил отношение педагогической общественности как к содержанию образования, так и к системе методов и средств обучения. Развитие личности учащегося прежде всего предполагает развитие его мышления.

*Мышление - это высшая ступень человеческого познания, процесса отражения объективной действительности. Возникая на основе ощущения и восприятия, мышление, в отличие от них, дает обобщенное и опосредованное отражение действительности, переходя границы непосредственного чувственного познания и позволяя человеку получать знания о таких свойствах, процессах и отношениях, которые не могут быть восприняты его органами чувств*. Однако в реальной познавательной деятельности каждого человека мышление и чувственное познание неотделимы, непрерывно переходя одно в другое и обусловливая друг друга. Способность мышления переходить границы непосредственно чувственного познания объясняется тем, что в процессе мыслительной деятельности происходит соотнесение данных практического опыта и уже имеющихся у субъекта знаний.

Поэтому, учитывая специфику содержания физического образования, на материале которого в рамках средней школы в наибольшей степени возможно развитие *научного, теоретического мышления*, будем говорить в дальнейшем о развитии именно научного мышления школьников. Главным атрибутом научного мышления является диалектическая логика, использующая, однако, весь аппарат логики формальной (такие функции, как анализ, синтез, обобщение и т.д.).

Выделим основные, принципиальных черт, характерных для научного мышления:

* понимание возможности одновременного существования диалектически противоположных свойств объекта, явления и умение оперировать диалектическими противоречиями;
* понимание взаимосвязи, взаимообусловленности явлений и умение выявлять и анализировать эти взаимосвязи;
* умение рассматривать объект или явление в развитии, постоянном движении;
* понимание конкретности знания, истинности его в определенных условиях;
* понимание взаимосвязи качественных и количественных изменений;
* умение видеть в развитии научного знания проявление отрицания.

Как показывает анализ психолого-педагогической и методической литературы, формально-логический стиль мышления школьников преобладает над диалектическим и в равной степени проявляется при изучении всех школьных предметов. Следовательно, необходима специальная работа учителей, и прежде всего учителей физики, направленная на развитие научного мышления школьников.

Другим важным условием развития научного мышления учащихся является формирование у них представления *о взаимосвязи и взаимообусловленности явлений природы*. Подобная взаимосвязь проявляется в иллюстрации на уроках физики зависимости явлений и определяющих их физических величин, направленности физического процесса, условий протекания процесса, условий его наблюдения, соотношения характеризующих данный процесс физических параметров, в установлении раз-личных по характеру и степени общности форм связи, в том числе причинно-следственных связей (как динамических, так и статистических), и т.д.

Говоря о развитии научного мышления школьников, следует также помнить, что учитель физики должен сформировать понимание учениками того факта, что физика-наука - это не склад готовых и исчерпывающих истин, а процесс их достижения, движение от незнания к знанию, от знания ограниченного, приблизительного ко все более точному, всеобщему. Этот процесс познания и накопления знания бесконечен. Каждое конкретное знание (например, физический закон) истинно в определенных условиях. Понимание относительности физического знания - законов, теорий, необходимость очерчивать границы их применимости, определять степень общности приобщают школьников к культуре мышления, учат видеть многообразие связей в природе, понимать ограниченность любого знания, иначе говоря, способствуют развитию их мышления.

Само содержание школьного курса физики является одним из источников формирования познавательных интересов. Этому способствуют такие особенности учебного предмета физики, как логическая стройность и красота физических теорий, возможность экспериментальной проверки основных теоретических положений, парадоксальность физических знаний, красота и лаконичность физического «языка», возможность прогнозирования физических явлений и опытов.

*Физика - одна из наук, определивших начало и развитие научно-технической революции*. Рост производства и производительных сил во многом зависит от прогресса физической науки; физика становится непосредственной производительной силой общества. Достижения и открытия физики оказывают воздействие на все отрасли материального производства, в том числе и на такие базовые производства, как машиностроение, энергетика, электроника, электротехника. Именно эти производства, опирающиеся на физику как на научную основу, в первую очередь обеспечивают научно-технический прогресс. В связи с этим политехническое образование, смысл которого в формировании общего политехнического кругозора учащихся, требует ознакомления их с *научными основами наиболее важных направлений научно-технического прогресса* (механизации, автоматизации, энергетики, электрификации, приборостроения, создания новых материалов), с основными отраслями современного производства, т.е. формирование умений ориентироваться в технологизированном мире.

*Физические методы научного познания.*Обучение физике должно вооружить учащихся методами научного познания, способствовать развитию их интеллектуальных и практических умений, позволяющих самостоятельно проводить как теоретические, так и экспериментальные учебные исследования явлений природы и техники на уровне, соответствующем возрасту и ступени обучения.

Школьный предмет "Физика" дает учащимся знания об общем научном методе познания и о специальных частных методах изучаемой науки, а также формирует умения, необходимые для применения изучаемых методов на практике.

Метод познания в физике является образцом - парадигмой современного научного познания, владение им одинаково важно и для ученого-исследователя, и для учащегося.

**Лекция № 3**

**Содержание и структура курса физики средних общеобразовательных учреждений**

План

### Содержание курса физики средней (полной) школы

1. Базовое содержание образования по предмету "Физика"
2. Перспективы роста школьного курса физики.
3. Методическое и дидактическое значение межпредметной связи

1. Содержание курса физики средней (полной) школы

Главная задача системы образования Республики Казахстан – создание необходимых условий для получения образования, направленных на формирование, развитие и профессиональное становление личности на основе национальных и общечеловеческих ценностей, достижений науки и практики. Для реализации данной задачи в РК устанавливаются общеобязательные стандарты образования, определяющие совокупность общих требований по каждому уровню образования и они обязательны для всех организаций образования.

Физика как общеобразовательный предмет вносит свой вклад в решение задач обучения, воспитания и развития учащихся, подготовки их к жизни. Общие задачи, стоящие перед школой применительно к обучению физике конкретизированы в общеобразовательных программах, разработанных на основе соответствующих государственных стандартов образования.

Документом, определяющим содержание физического образования, является стандарт, разработанный на основе ГОСО РК 2.003-2002, который устанавливает требования к государственному обязательному минимальному содержанию образования и уровню подготовки учащихся по учебному предмету "Физика".

Положения стандарта обязательны к применению и соблюдению /3/:

* всеми организациями среднего общего образования Республики Казахстан, осуществляющими общеобразовательную подготовку учащихся по физике, независимо от форм собственности организаций образования, их типов и видов;
* начальными и средними профессиональными организациями образования при разработке материалов вступительных экзаменов;
* Национальным центром государственных стандартов образования и тестирования при разработке материалов вступительных экзаменов;
* высшими учебными заведениями при разработке учебных программ подготовки педагогических кадров по предмету "Физика";
* научно-исследовательскими институтами в области образования в подготовке образовательных программ, учебников и учебно-методических комплексов по предмету "Физика";
* институтами повышения квалификации и переподготовки работников системы образования при разработке и осуществлении программ повышения квалификации и переподготовки педагогических кадров по предмету "Физика";
* центральным и местными исполнительными органами в области образования при осуществлении государственного контроля за качеством обучения учащихся по предмету «Физика».

Настоящий стандарт по предмету "Физика" применяется в комплексе с базисным учебным планом соответствующей ступени образования, типовым учебным планом, рабочим учебным планом организации образования, учебной программой.

При обучении физике выдвигаются следующие наиболее общие цели:

1. формирование научного мировоззрения ученика путем целостного представления об объективной физической картине мира как развивающейся системе фундаментальных физических теорий;
2. развитие жизненных навыков учащихся на основе освоения ими способов творческого приобретения системы базовых знаний по физике, социального опыта эмоционально-ценностного отношения к действительности, ставшей объектом деятельности, благодаря которой решаются возможные личные и социальные проблемы.

Эти цели предполагают существенную дифференциацию как процесса, так и предполагаемых результатов обучения, а также достижение большого числа инструментальных, вспомогательных и других частных целей, которые должны отражаться в типовой учебной программе по физике.

Исходя из целей обучения физике, выдвигаются следующие главные задачи:

1. подготовить учащихся к непрерывному образованию на основе Прочного усвоения способов как коллективного, так и индивидуального приобретения знаний, для чего сформировать у них необходимые навыки научного метода познания, позволяющие проводить учебные экспериментальные исследования и теоретически объяснять наблюдаемые физические явления;
2. сформировать у учащихся стройную систему знаний о природе **и** ее познании человеком;
3. развить творческие способности и мышление учащихся; сформировать у учащихся причастность к процессам планетарного масштаба и личную ответственность за экологичность осуществляемой ими деятельности;
4. способствовать адаптации учащихся к жизни в быстроразвивающемся технологизированном обществе.

На основе главных задач обучения физике в типовой учебной программе раскрываются более конкретные дидактические задачи, среди которых наиважнейшей является следующая: научить учащихся способам добывания знаний.

Главенствующее положение физики в системе естественных наук непосредственно связано с ее глубоким философским и научно-техническим содержанием. Физика изучает относительно простые и в то же время наиболее общие виды материи (вещество, поле) и физические формы движения материи, входящие в состав более сложных форм. Физическая наука, имеющая дело с наиболее общими, фундаментальными структурными образованиями и свойствами материи, достигла высокой степени организации знания и обладает достаточно развитыми математическими и экспериментальными средствами исследования. Ее представления, результаты, методы исследования и стиль мышления оказывают определяющее воздействие на весь стиль естественно-научного мышления. Физическая картина мира, представленная как целостная система фундаментальных физических теорий, является доминирующей моделью в формировании мировоззрения и представления учащихся о целостной естественно-научной картине мира.

Пропедевтическую естественно-научную грамотность учащихся закладывает начальная ступень школы (НСШ), где элементы биологических, физических, химических и географических знаний включаются в самостоятельный интегрированный предмет "Познание мира".

На последующих основной и старшей ступенях школы (ОСШ и ССШ) содержание естественно-научной картины мира может быть представлено как отдельными предметами ("Биология", "Физика", "Химия", "География"), так и интегрированными курсами ("Физика и астрономия", "Физика").

На основной ступени школы предмет "Физика" включает курсы и разделы, соответствующие их расположению в базовой науке: механика, молекулярная физика и термодинамика, электродинамика, атомная физика, что представляет первый логически завершенный концентр (круг) знаний. Усвоение учебного материала основной ступени школы обеспечивает полноценность физического образования, создает для учащихся необходимую базу, позволяющую продолжить обучение старшей ступени школы, в том числе в школе (классе) физико-математического профиля, а также в средних профессиональных и специальных учебных заведениях.

На старшей ступени школы предмет "Физика" строится на основе фундаментальных теорий, включающих основные курсы "Механика", "Молекулярная физика и термодинамика", "Электродинамика", "Квантовая физика", что представляет второй логически завершенный концентр (круг) знаний. Усвоение учебного материала ССШ обеспечивает эквивалентность физического образования с соответствующим уровнем мирового образовательного пространства.

Материалы по астрономии входят в учебный предмет "Физика". При этом материалы могут быть представлены двумя способами:

* в виде органического слияния с учебным материалом по физике в 7-11 классах;
* в виде самостоятельного раздела в интегрированном курсе естественнонаучных дисциплин ("Физика и астрономия", "Физика").

На старшей ступени школы физико-математического профиля возможно изучение астрономии в рамках самостоятельного учебного курса.

Общеобразовательная программа по предмету "Физика" реализуется в виде следующих программ /3/:

- образовательная основная программа (7-9 классы);

- образовательная профильная программа (10-11 классы). Базовое содержание ООП для основной ступени школы (7-9 классы) является общеобразовательным.

Базовое содержание ООП для ССШ определяется по двум профилям:

* базовое содержание физики как учебной дисциплины для школ (классов) общественно-гуманитарного профиля;
* базовое содержание физики как учебной дисциплины для школ (классов) естественно-математического профиля.

Объем учебной нагрузки по предмету "Физика" в соответствии с ООП составляет:

1. На основной ступени (7-9 классы) - 6 часов в неделю, 204 часа в учебном году, в том числе: класс - 2 часа в неделю, 68 часов в учебном году,

1. класс - 2 часа в неделю, 68 часов в учебном году,
2. класс - 2 часа в неделю, 68 часов в учебном году.

2. На старшей ступени (10-11 классы) в зависимости от направления обучения:

а) общественно-гуманитарное направление - по 1 часу в неделю, по 34 часа в учебном году, всего 68 часов;

б) естественно-математическое направление - по 3 часа в неделю, по 102 часа в учебном году, всего 204 часа.

*2.* **Базовое содержание образования по предмету "Физика"**

Содержание школьного курса физики основано на концептуальной идее объективного представления о научной физической картине мира как динамично развивающейся системы фундаментальных физических теорий, вокруг которых систематизируется базовое содержание физики. Структура школьного курса физики, таким образом, состоит из разделов "Механика", "Молекулярная физика и термодинамика", "Электродинамика", "Квантовая физика". При этом такие категории физики, как движение и сила, вещество, поле и энергия, а также научные физические методы познания, выступают как связующее звено между указанными разделами.

*Механика.*Движение материальной точки по прямой, координата, скорость, ускорение. Равномерное и равноускоренное движения; зависимость координаты и скорости от времени. Равномерное криволинейное движение.

Механические колебания: гармонические колебания, амплитуда и Частота, период. Свободные и вынужденные колебания. Резонанс. Упругие волны, скорость распространения и длина волны. Звук, скорость звука в воздухе. Громкость звука. Высота тона. Взаимодействие тел. Масса. Сила. Законы Ньютона. Импульс тела, закон сохранения импульса. Реактивное движение. Работа и мощность. Потенциальная и кинетическая энергия. Закон сохранения механической энергии. Коэффициент полезного действия простых механизмов.

Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Свободное падение. Вес. Невесомость. Упругие и пластичные деформации твердых тел. Сила упругости. Закон Гука. Трение. Сила сухого трения. Плотность вещества. Давление газов и жидкостей. Закон Паскаля. Сила Архимеда. Плавание тел. Движение жидкостей и газов. Уравнение Бернулли.

**Молекулярная физика и термодинамика.** Атомы и молекулы. Тепловое движение частиц вещества, их взаимодействие. Температура. Внутренняя энергия. Первое начало термодинамики. Второе начало термодинамики. Теплообмен, виды теплообмена. Количество теплоты. Теплоемкость.

Плавление и отвердевание тел. Температура плавления кристаллических тел, удельная теплота плавления. Испарение и конденсация, удельная теплота парообразования. Кипение, температура кипения и ее зависимость от внешнего давления.

**Электродинамика.** Электризация тел. Электрический заряд. Электрон. Взаимодействие неподвижных электрических зарядов. Закон сохранения зарядов. Электропроводность веществ: проводники и изоляторы. Электрический ток, источники тока. Электрическая цепь. Сила тока. Напряжение. Сопротивление металлического проводника. Закон Ома для участка цепи. Параллельное и последовательное соединение проводников. Тепловое действие тока. Работа и мощность тока. Лампа накаливания. Короткое замыкание.

Магнитные действия тока. Намагничивание тел. Постоянные магниты. Электромагниты. Земля - большой магнит. Электродвигатель.

Электрическое поле. Разность потенциалов. Конденсатор, электроемкость конденсатора. Энергия заряженного конденсатора. Особенности протекания тока в электролитах. Понятие о плазме. Полупроводники, особенности протекания тока в полупроводниках. Полупроводниковый диод.

Магнитное поле. Явление электромагнитной индукции. Электромагнитное поле. Электромагнитные колебания в колебательном контуре. Переменный ток. Электромагнитные волны, скорость их распространения. Принцип радиосвязи. Воздействие электромагнитных волн на живые организмы и человека.

Спектр электромагнитных волн. Световые волны. Интерференция и дифракция света. Дифракционная природа изображения. Механизм зрения. Световые лучи. Отражение и преломление света. Зеркала, линзы. Приборы, вооружающие глаз. Элементы фотометрии (экология зоения). Взаимодействие света со средами: явления поляризации, дисперсии и поглощения. Цвета тел.

Элементы специальной теории относительности.

**Квантовая физика.** Ядерная модель строения атома. Испускание и поглощение света атомом. Понятие о лазерах.

Взаимодействие света с веществом: давление света, фотоэффект. Корпускулярно-волновой дуализм света и вещества.

Атомное ядро. Нуклонная модель ядра. Изотопы. Радиоактивность. Биологическое действие ядерных излучений. Понятие о дозе излучения. Способы защиты от излучений. Ядерные реакции. Энергия связи. Пропорциональность массы и энергии. Выделение энергии при ядерных реакциях. Деление ядер урана. Цепная реакция. Термоядерная реакция.

Представления об элементарных частицах.

**Целостная физическая картина мира.** Вселенная. Строение нашей Галактики. Звездное небо. Солнце как звезда. Солнечная система Коперника. Планеты Солнечной системы. Движение планет. Небесная сфера. Созвездия. Луна, ее фазы. Затмения. Искусственные спутники Земли.

Формирование физической картины мира осуществляется на основе применения как теоретического, так и экспериментального методов исследования. В этой связи базовое содержание физического образования включает также: школьный физический эксперимент, лабораторный практикум, типовые (в том числе экспериментальные и расчетные) физические задачи, а также физические приборы и измерение физических величин.

Базовое содержание (перечень) экспериментальных, лабораторно-практических работ и физических задач определяется соответствующими программно-методическими средствами предмета "Физика".

Базовое содержание образования по предмету "Физика" на соответствующих ступенях (начальная, основная, старшая) общего среднего образования проектируется следующим образом.

**Содержание образования на начальной ступени школы**

Обучение на НСШ обеспечивает учащимся необходимую базовую подготовку и развитие для обучения естественнонаучным дисциплинам на ОСШ, в том числе по физике.

Устанавливается следующая тематика учебного материала по физике для включения в ООП по предмету "Познание мира".

Тело и вещество в природе. Физические свойства воды и воздуха. Источники света. Причины смены дня и ночи, времен года. Ориентация на местности по Солнцу, компасу. Значение солнечного света и тепла для жизни на Земле.

***3. Перспективы роста школьного курса физики***

Объем новых открытий и знаний в области физики, как и в других смежных с ней научных сферах (астрофизика, биофизика, радиология, синергетика, кибернетика и др.), ежегодно нарастает быстрыми темпами. Накапливаются также огромные экспериментальные факты. Соответственно развиваются физические теории. В частности, вновь осмысливаются и развиваются как вглубь, так и вширь такие фундаментальные физические теории, как /3/:

- классическая теория ньютоновской механики (М);

- классическая теория ньютоновской гравитационной механики (СМ);

* электродинамическая теория Максвелла и теория релятивистской механики (КМ), т.е. специальная теория относительности Эйнштейна;
* теория квантовой механики (С>М), инициированная постулатами Бора;
* теория релятивистской гравитационной механики (КОМ);
* теория релятивистской квантовой механики (КС2М);
* теория квантовой гравитационной механики (С>ОМ);

- теория квантовой релятивистской гравитационной механики (КОМ).

Диалектическое единство этих фундаментальных физических теорий в их логической и системной связи представляет целостную *физическую картину мира***,** формирование которой как раз и является главной целью всей методической системы обучения физике. Оно и определяет перспективу развития школьного физического образования. В этой связи предстоит более глубокое обобщение и систематизация огромного количества накопившегося фактологического материала вокруг фундаментальных теорий. На этой основе в будущем осуществляется оптимизация содержания физики, что требует самого высокого методологического уровня анализа учебного материала (отбор, поиск логической связи и систематизация и т.д.), где возрастает ответственность и роль учителя как проводника и транслятора современных знаний.

**4 Методическое и дидактическое значение межпредметной связи**

Одной из важнейших задач обучения физике является формирование у учащихся представлений о современной физической картине мира, которая является частью научной картины мира. Формирование представлений о современной научной картине мира возможно лишь на межпредметной основе, так как каждая дисциплина вносит вклад в решение этой проблемы.

*Методологической основой* межпредметных связей учебных дисциплин является положение о единстве материального мира и взаимосвязи природы, общества и мышления. В силу единства материального мира все стороны действительности связаны между собой. Таким образом, различные науки о природе и обществе связаны между собой. Отражением этих межнаучных связей является связь между учебными дисциплинами.

Современный этап развития науки характеризуется двусторонним процессом интеграции и дифференциации наук. С одной стороны, каждая наука развивается в направлении все более глубокого проникновения в сущность познаваемых ею закономерностей природы. С другой стороны, науки развиваются как единый комплекс, взаимно обогащаясь как научными идеями, так и методами познания, что приводит к возникновению пограничных наук: биофизики, биохимии, физической химии, геофизики и др. Это определяет значение межпредметных связей учебных дисциплин.

*Дидактическая роль* межпредметных связей проявляется в том, что их установление позволяет обеспечить систематичность и последовательность знаний.

В дидактике не существует единого мнения по вопросу о том, к какой категории относится понятие межпредметных связей. Одни исследователи рассматривают межпредметные связи как самостоятельный дидактический принцип, другие - как составляющую принципа системности знаний, третьи - как одно из направлений реализации принципа систематичности.

В литературе *межпредметные связи понимают как условие и средство повышения научного уровня знаний учащихся, повышения роли обучения в формировании их научного мировоззрения, в развитии их мышления, творческих способностей, оптимизации процесса усвоения знаний и в конечном итоге - как условие и средство совершенствования всего учебного процесса*.

*Психологической основой* межпредметных связей является процесс образования ассоциаций. Эти ассоциации и позволяют производить систематизацию знаний на самом высоком уровне при условии реализации межпредметных связей.

Значимость межпредметных связей в учебном процессе, велика так как их реализация позволяет:

* повышать научный уровень знаний благодаря всестороннему и более глубокому изучению явлений и свойств тел;
* обеспечивать систематичность и системность знаний, что ведет к их осознанности, прочности и обобщенности;
* формировать мировоззрение учащихся благодаря раскрытию единства материального мира, взаимосвязи и взаимообусловленности явлений;
* формировать более глубокие политехнические знания, поскольку в настоящее время целый ряд технологических процессов может быть понят лишь на основе знаний из нескольких наук;
* осуществлять экологическое образование учащихся, поскольку решить эту задачу невозможно без привлечения в процессе обучения физике знаний по химии и биологии;
* осуществлять гуманитаризацию обучения физике;
* формировать общеучебные умения;
* развивать мышление и творческие способности учащихся, поскольку установление межсистемных ассоциаций в процессе реализации межпредметных связей ведет к изменениям в мыслительной деятельности учащихся: мышление становится более гибким, подвижным, обобщенным.

**Лекция № 4**

**Формы организаций учебных занятий по физике**

План

1. Формы организаций учебных занятий по физике.
2. Календарное и тематическое планирование и самостоятельная работа учащихся на уроках и внеурочное время
3. Формы устного изложения материала и их особенности

1 **Формы организаций учебных занятий по физике**

В основе организации процесса обучения в современной школе лежит *классно-урочная система /9/.*.

Возникла классно-урочная система на рубеже XVI-XVII вв. благодаря трудам великого педагога Я.А.Коменского. Данной форме обучения исторически предшествовали индивидуальная и индивидуально-групповая формы обучения.

За прошедшее время классно-урочная система совершенствовалась и развивалась. Характерными признаками этой организационной системы обучения на сегодняшний день являются:

* постоянный состав учебных групп учащихся;
* учебные планы и программы, определяющие содержание образования в каждом классе;
* строго определенное расписание учебных занятий;
* сочетание индивидуальной и коллективной форм работы учащихся;
* ведущая роль учителя, который организует учебно-воспитательный процесс;
* систематическая проверка и оценка знаний учащихся.

Классно-урочная система организации учебных занятий обладает целым рядом достоинств: она обеспечивает организационную четкость и упорядоченность всего учебно-воспитательного процесса, систематичность и последовательность обучения, постоянное эмоционально-нравственное воздействие личности педагога на учащихся, взаимодействие между учениками в процессе коллективной работы и многое другое.

Основной организационной формой обучения в школе является ***урок***.

*Урок - это организационная форма обучения, при которой учитель в течение точно установленного времени руководит коллективной познавательной деятельностью постоянной группы учащихся (класса) с учетом особенностей каждого из лих, используя методы и средства работы, создающие благоприятные условия для того, чтобы все ученики овладели основами изучаемого предмета, а также для воспитания и развития школьников./6/*

Кроме уроков, которые проводятся в соответствии со школьным расписанием и в помещении школы, система учебных занятий включает в себя такие организационные формы, как экскурсии, факультативные занятия, практические занятия, разнообразные формы внеклассных занятий, посещение лекций в культурно-просветительных учреждениях (например, в планетарии) и т.д.

Выбор форм занятий определяется главным образом учебно-воспитательными задачами и содержанием учебного материала. В рамках различных форм используется коллективная, фронтальная, групповая и индивидуальная (дифференцированная или недифференцированная) работа.

Понятие *современного урока* в педагогической и методической литературе появилось сравнительно недавно. До этого наиболее распространенным был урок, имеющий следующую эмпирически сложившуюся структуру: опрос, объяснение нового материала, закрепление, домашнее задание. Более того, эта структура считалась единственно возможной, и методические инструкции требовали от учителя строго придерживаться указанной последовательности действий.

Прежде всего, современный урок рассматривается как *система*, все элементы которой направлены на достижение основных целей обучения, на формирование активно мыслящей, самостоятельной личности, обладающей развитыми творческими способностями. И сами компоненты системы, и их структура разными авторами определяются по-разному. Так, И.Я.Лернер компонентами процесса обучения и, следовательно, урока как части процесса обучения считает *учебный материал (его содержание), учителя и учащихся*. М.И.Махмутов уточняет предложенную систему: структурными компонентами процесса обучения можно считать *содержание учебного материала, методы обучения, способы деятельности, формы и средства обучения*. Более детально фиксирует компоненты урока Г.Д.Кириллова: *цель урока, содержание учебного материала, методы и приемы обучения, способы организации*. Однако, несмотря на различия в понимании содержания системы компонентов урока, педагоги и методисты сходятся в требовании единства и взаимосвязи между всеми компонентами.

Итак, *современный урок физики - это такая форма организации процесса обучения, при которой компоненты системы урока (содержание учебного материала, методы обучения и формы организации учебного процесса) существуют в строгой взаимосвязи и определяются целью урока*./6/

Говоря о *содержании учебного материала*, следует иметь в виду два требования, которые позволяют сделать урок физики истинно современным. Первое требование заключается в *соответствии содержания образования уровню современной науки - физики*. В соответствии с Законом РК «Об образовании» /1/ учитель физики и школьная администрация вправе сами определять требуемый в том или ином учебном заведении уровень физического образования и соответственно учебники и учебные пособия.

Второе требование к содержанию учебного материала современного урока физики касается его *структурирования*. Выделив систему элементов научных знаний и способов умственной и практической деятельности, учитель должен определить логику, структуру развертывания этих элементов на уроке. Только внутренняя организация целостной системы во взаимосвязях, взаимодействиях образующих ее элементов может определить истинную значимость содержания, выносимого на урок. Именно через структуру знания появляется возможность формирования у учащихся представлений о методологии познания, что также является, как было показано выше, элементом содержания физического образования. Кроме того, избранный учителем для конкретного урока тип обучения (традиционное, развивающее, проблемное обучение) определяет не только структуру урока, но и структуру содержания.

Второй компонент системы урока - ***методы обучения***. Только знание о системе методов, методических приемов, средств обучения, их достоинствах и недостатках, целесообразности использования тех или иных методов и т.д. поможет сделать урок физики поистине современным.

***Формы организации учебного процесса*** - третий компонент системы урока. В зависимости от формы организации учебного процесса, структуры урока, этапов «разворачивания» учебных ситуаций урок приобретает тот или иной вид. Классификация уроков, определение их типов и видов является проблемой дидактики. Существует достаточно много различных классификаций уроков, зависящих от оснований классификации - по составу урока, этапам его проведения, его содержанию, способам проведения и т.д. Наиболее эффективной и логически стройной представляется классификация уроков *по цели организации занятий*, предложенная М.И.Махмутовым. В соответствии с этой классификацией все уроки можно разделить на уроки:

* *изучения нового материала;*
* *совершенствования знании;*
* *обобщения и систематизации;*
* *комбинированные;*
* *контроля и коррекции знаний, умений и навыков.*

Главное назначение *урока изучения нового материала* заключается в том, чтобы добиться овладения учащимися новым материалом. Процесс достижения этой цели представляет собой последовательное решение таких задач, как усвоение новых знаний и способов действия, самостоятельной поисковой деятельности, *формирование* системы ценностных отношений.

Основным содержанием урока *совершенствования знаний, умений и навыков* учащихся является применение знаний на практике, их расширение и углубление, формирование умений и навыков, проверка знаний учащихся и многое другое, что способствует совершенствованию знаний школьников.

*Урок обобщения и систематизации знаний* актуален в связи с новыми целями образования, поставленными перед школой. Развитие учащихся, формирование их умственных и творческих способностей невозможно без предъявления структуры знания и отраженных в ней этапов процесса познания.

*Комбинированный урок* организуется с целью решения в комплексе задач первых трех типов уроков.

*Урок контроля и коррекции знаний, умений и навыков* служит для оценки процесса учения и его результатов, уровня усвоения знаний и сформированности умений и навыков.

Исходя из всего вышесказанного, основываясь на логике процесса обучения, дидактических и методических принципах обучения физике и закономерностях преподавания, можно определить *основные правила* организации современного урока физики.

*Первое правило*- определить *цель* урока.

*Второе правило*- подготовить *содержание* учебного материала.

*Третье правило*- уточнить *тип* и *вид* урока.

*Четвертое правило*- выбрать наиболее эффективное сочетание *методов* и *приемов* обучения в соответствии с поставленными целями, содержанием учебного материала и уровнем подготовленности учащихся.

*Пятое правило*- определить *структуру* урока, соответствующую целям, содержанию и методам обучения.

2 **Календарное и тематическое планирование и самостоятельная работа учащихся на уроках и внеурочное время**

Планирование работы учителем - необходимый элемент его деятельности. Тщательное планирование поможет учителю целенаправленно и своевременно решать стоящие перед обучением физике задачи.

Исходными документами для планирования работы учителя являются учебный план школы, программа курса физики.

Раньше планирование работы учителя было довольно просто осуществить, так как все школы работали по одним учебным планам, одинаковым программам и стабильным учебникам. Примерное планирование курса физики и астрономии публиковались в методических руководствах для учителей самих авторов учебников.

В настоящее время в условиях работы общеобразовательных учреждений по разным учебным планам и возможности выбирать программы курса физики и учебники учитель сам должен осуществлять планирование учебного процесса.

Планирование работы учителем физики позволяет заранее предусмотреть содержание уроков, формы работы учащихся на уроке и дома, систему общих и индивидуальных заданий, физический демонстрационный эксперимент, фронтальные лабораторные работы, физический практикум, технические средства обучения, контроль знаний.

Обычно учитель составляет планы двух видов: годовой календарно-тематический, поурочный.

*Годовой* календарно-тематический *план - расположение учебного материала по четвертям и распределение по урокам учебного материала каждой темы*. Чтобы составить этот план, учитель должен изучить учебную программу, учесть число недель в каждой четверти и число уроков по физике в каждом классе.

Учебный год продолжается, как правило, с 1 сентября по 25 мая (34 недели). Он разбит на четверти следующим образом:

I четверть: 1 сентября -4 ноября (9 недель);

II четверть: 12 ноября - 29 декабря (7 недель);

III четверть: 9 января - 20 марта (10 недель);

IV четверть: 2 апреля - 25 мая (8 недель).

При составлении годового плана учитель должен предусмотреть определенный резерв времени, так как могут быть различные сбои в плане из-за болезни учителя, объявленных карантинов, переноса праздничных дней и т.п.

3 **Формы устного изложения материала и их особенности**

Методисты-физики обычно классифицируют методы обучения так: словесные, наглядные и практические методы обучения./6/

*Словесные методы обучения.* *К ним относятся методы устного изложения материала* (рассказ, объяснение, беседа, лекция), *а также работа с книгой* (учебником, хрестоматией, справочниками, дидактическими материалами и пр.). *Общим для всех методов является то, что они используют одно и то же средство обучения -* ***слово****, устное или письменное*, - и применяются преимущественно при сообщении учащимся нового материала.

*Рассказ.* *Рассказом называется последовательное изложение фактического материала, относящегося к изучаемой теме*. На уроках физики рассказ используется учителями во всех классах для ознакомления учащихся с физическими законами и их использованием, с историей физики и фактами из жизни и деятельности ученых, с основными принципами устройства технических объектов и пр. Иными словами, рассказ может быть использован учителем физики на любом уроке, если это обосновано его дидактической целью. Следует только иметь в виду, что длительность монологического изложения материала должна быть строго дозирована и учитывать возрастные особенности учащихся. Так, в основной школе целесообразно использовать рассказ продолжительностью 10-15 мин; в течение этого времени сохраняется активное внимание учащихся.

Рассказ на уроках физики обычно сопровождается показом демонстраций, таблиц и рисунков, поясняющих учебный материал, а также фрагментов видеофильмов, диафильмов, компьютерных учебных программ и т.д. В арсенале учителя физики находится достаточно большой перечень средств обучения, которые могут сопровождать устное изложение материала и способствовать восприятию, пониманию и запоминанию изложенного материала.

*Объяснение.* *Объяснение - это такое изложение учебного материала, при котором учитель анализирует, обосновывает, доказывает, а не просто излагает новую информацию, как при рассказе./*

Учитывая характер физического материала, метод объяснения следует использовать гораздо чаще, чем рассказ. Раскрывая сущность физических явлений и законов, связей между ними и объединяющими их физическими теориями, рассматривая физические опыты, различные технические устройства и процессы, учитель физики не может обойтись без доказательств. С логической точки зрения доказательства делятся на индуктивные и дедуктивные.

*Лекция.* *Школьная лекция, в отличие от рассказа и объяснения, характеризуется большей длительностью изложения учебного материала; она ставит своей целью обобщенное раскрытие сравнительно большого по объему материала*.

В последние годы школьная лекция становится все более распространенной формой организации уроков физики в старших классах. Она используется с целью изложения нового материала (особенно эффективно использование лекций в системе лекционно-семинарских занятий), на повторительно-обобщающих уроках, где проводится обобщение и систематизация знаний учащихся, а также на обобщающих занятиях в конце изучения темы или курса физики (Современная физическая картина мира. Последние открытия в астрономии. Физика и научно-технический прогресс.

Лекционный метод обучения требует от учащихся, особенно на начальных стадиях, достаточно больших усилий. Учителю необходимо научить школьников воспринимать информацию в течение длительного времени (один, иногда два урока подряд) и фиксировать ее в форме конспекта. Поэтому перед началом изложения учитель должен сообщить план лекции, записать его, чтобы учащиеся могли следить за ходом мысли преподавателя и последовательностью раскрытия темы. Изложение материала учителем должно быть очень четким, сопровождаться демонстрациями и другими средствами обучения, записями на доске. Школьники должны постепенно научиться вести конспект лекции, занося в тетрадь не только формулы и рисунки, появляющиеся на доске, но и пояснения и выводы по отдельным пунктам плана лекции. Для учителя подготовка лекции также требует немалых усилий. Необходимо продумать, на какую информацию следует обратить внимание учащихся, как это сделать, ограничиться ли выделением голосом, или необходимо повторение либо диктовка и пр. И, главное, как сделать лекцию интересной, как удержать внимание школьников в течение всего периода времени.

Тщательно разработанная и умело проведенная лекция с хорошо подобранными наглядными средствами обучения производит очень сильное впечатление на школьников и готовит их к продолжению образования вне стен школы.

*Беседа.* *Беседой принято называть «вопросно-ответный» метод обучения*. Она применяется во всех звеньях учебного процесса. Беседа используется с целью сообщения новых знаний, актуализации старых и закрепления вновь полученных, для проверки и оценки знаний, при обсуждении результатов фронтальных и лабораторных работ и т.д. Диалог между преподавателем и учащимися позволяет широко применять постановку познавательных проблем и отдельные элементы поиска, благодаря чему поддерживается постоянный интерес к изучаемому материалу и высокая активность учащихся.

Беседа - весьма сложный метод обучения. Для успеха ее проведения необходима очень тщательная подготовка, *учет всех основных требований, предъявляемых к беседе*. Эти требования можно разделить на *требования к вопросам учителя, к ответам учащихся и к организации беседы на уроке*.

Вопросы учителя должны быть краткими и точными; задаваться в логической последовательности; будить мысль ученика, заставить его задуматься, вспомнить, выделить из общего знания требуемое, произвести сравнение, анализ; общее число вопросов должно быть оптимальным, т.е. небольшим, но достаточным для достижения дидактической цели. При подготовке конспекта урока учителю рекомендуется записывать вопросы, так как именно в письменном виде становится очевидной грамотность и точность формулировки вопроса, логическая последовательность всей системы вопросов.

Из требований к ответам учащихся следует назвать прежде всего полноту ответов, особенно в основной школе, где задача овладения языком физики-науки является актуальной. Ответы должны быть осознанными и аргументированными, отражать самостоятельность мышления.

Требования к организации беседы касаются в первую очередь приемов задавания вопросов и вызова учащихся для ответа. Так учителю рекомендуется задать вопрос классу в целом, дать учащимся мысленно подготовиться к ответу, а затем уже назвать ученика для ответа на поставленный вопрос. Приемы и способы организации беседы на современном уроке физики весьма разнообразны. Не всегда беседу должен вести учитель; возможна например, такая организация беседы, при которой учителю принадлежит роль «дирижера», а беседу ведут учащиеся между собой и т.д.

Особая роль среди всех форм организации беседы принадлежит эвристической беседе, о которой уже шла речь выше. Именно эвристическая беседа в наибольшей степени способствует развитию мышления школьников, их самостоятельности и активности, приобщает к творческому поиску.

*Работа с книгой.* Умение работать с книгой - учебником, справочником, хрестоматией, научно-популярной литературой и пр. играет большую роль в решении всех задач обучения физике С одной стороны, работа с книгой *способствует глубине и прочности знаний учащихся, повышает их интерес к изучаемому предмету, развивает самостоятельность*, с другой - *формирует чрезвычайно важные общеучебные умения школьников*: умение выделить главное в прочитанном, составить краткий или развернутый план конспект текста, находить ответы на поставленные вопросы, на учиться работать с аппаратом книги и т.д.

Все современные учебники физики содержат достаточно разнообразный материал, ориентирующий школьников на работу с книгой. Это и вопросы для самоконтроля, предполагающие поиск ответов в тексте параграфа, и задания к рисункам, схемам, графикам, таблицам, находящимся на страницах учебника, и разноуровневые задачи и тесты и многое другое.

Не менее важно научить школьников пользоваться дополнительной и научно-популярной литературой. Это касается прежде всего справочника для учащихся по физике, астрономии и технике, хрестоматии по физике для старшеклассников, книги для чтения по физике для основной школы. Все эти издания входят в комплект книг по физике и имеются в кабинете или библиотеке каждой школы. Кроме того, существует достаточно большой набор различных дидактических материалов по физике, который учителя используют для самостоятельной работы учащихся. Одной из форм организации процесса обучения является подготовка докладов и сообщений школьниками. Для этой цели учителя советуют им пользоваться не только учебной, но и научно-популярной литературой, журналами, энциклопедиями, в том числе очень популярными детскими энциклопедиями.

Таким образом, используя метод работы с книгой, учителю удается разнообразить процесс обучения физике, развивать такие черты личности школьника, как самостоятельность, инициативность, познавательная активность.

**Лекция № 5**

**Демонстрационный эксперимент, его значение и методические требования к нему.**

План

1. Школьный физический кабинет и его оборудование
2. Демонстрационный эксперимент
3. Лабораторные занятия по физике

1 Под средствами обучения понимают источники информации, с помощью которых учитель учит, а ученик учится. Под кабинет физики выделяются три помещения: класс-аудитория, класс-лаборатория и лаборантская комната (препараторская). Класс-аудитория оборудуется всеми современными техническими средствами, включая компьютеры, датчики различных величин, экраны (даже допускающие демонстрацию схем, моделей при дневном освещении), видеотехнику, лазерную указку и т.п. Особо важно сочетание компьютерной техники и видеотехники, что открывает большие перспективы в обучении учащихся физике. Есть в настоящее время специальные установки: «Лектор» и др., дающие возможность учителю максимально использовать в своей работе современную технику. В классе-лаборатории проводятся все лабораторные занятия (фронтальные и физический практикум), а также все внеклассные мероприятия. Лаборантская (препараторская) комната – помещение для хранения оборудования.

Материальной основой школьного физического эксперимента являются учебные приборы по физике все приборы также подразделяют на три типа: демонстрационные приборы, лабораторные приборы, приборы физического практикума.

2 Эксперимент является одной из составляющих учебного физического эксперимента и *представляет собой воспроизведение физических явлений учителем на демонстрационном столе с помощью специальных приборов*. /10/ .Он относится к иллюстративным эмпирическим методам обучения.

Роль демонстрационного эксперимента в обучении определяется той ролью, которую эксперимент играет в физике-науке как источник знаний и критерий их истинности, и его возможностями для организации учебно-познавательной деятельности учащихся.

Учебный физический эксперимент в виде демонстрационных опытов и лабораторных работ является неотъемлемой, органической частью курса физики средней школы. Удачное сочетание теоретического материала и эксперимента дает, как показывает практика, наилучший педагогический результат.

Демонстрационные опыты, как известно, формируют накопленные ранее предварительные представления, которые к началу изучения физики далеко не у всех учащихся бывают одинаковыми и безупречными. На протяжении всего курса физики эти опыты пополняют и расширяют кругозор учащихся. Они зарождают правильные начальные представления о новых физических явлениях и процессах, раскрывают закономерности, знакомят с методами исследованиями, показывают устройство и действие некоторых новых приборов и установок, иллюстрируют технические применения физических законов. Все это конкретизирует, делает более понятными и убедительными рассуждения учителя при изложении нового материала, возбуждает и поддерживает интерес к предмету.

Демонстрации подготавливаются и проводятся учителем перед учащимися целого класса, т.е. перед аудиторией 30-40 человек.

Различные цели, условия проведения и требования заставляют строго отличать демонстрационные опыты от лабораторных. Нельзя допускать, чтобы лабораторные работы подменялись показом опытов на лабораторном оборудовании, а типичные демонстрационные опыты проводились бы как лабораторные работы на оборудовании для демонстраций.

Демонстрации и лабораторные работы могут иметь качественный и количественный характер. Однако в случае, когда подготовляют количественные демонстрационные опыты, надо позаботиться о том, чтобы результаты измерений по возможности выражались не громоздкими целыми числами и не требовали много времени для вычислений.

*Значение* демонстрационного физического эксперимента заключается в том, что:

* учащиеся знакомятся с экспериментальным методом познания в физике, с ролью эксперимента в физических исследованиях (в итоге у них формируется научное мировоззрение);
* у учащихся формируются некоторые экспериментальные умения: наблюдать явления, выдвигать гипотезы, планировать эксперимент, анализировать результаты, устанавливать зависимости между величинами, делать выводы и т.п.

Демонстрационный эксперимент, являясь средством наглядности, способствует организации восприятия учащимися учебного материала, его пониманию и запоминанию; позволяет осуществить политехническое обучение учащихся; способствует повышению интереса к изучению физики и созданию мотивации учения.

Содержание опытов должно с полной ясностью доводиться до понимания каждого из присутствующих на уроке. Это заставляет предъявлять к таким опытам своеобразные методические и технические требования, которые в основном сводятся к следующему:

* *выразительность* опыта - он должен достаточно просто и отчетливо показать сущность изучаемого процесса, явления;
* *убедительность* опыта - просмотр опыта не должен приводить к двойственному или неправильному толкованию, а убедительно показывать то, что следовало показать;
* *надежность* опыта, т.е. возможность повторного его показа (надежность - это и уверенность учителя в том, что опыт будет осуществлен);
* *кратковременность* - опыт не должен занимать на уроке много времени;
* *занимательность* - опыт должен вызывать у учащихся интерес;
* *видимость* - опыт должен быть отчетливо виден всем учащимся в классе;
* *соответствие правилам безопасного труда*.

Следует позаботиться о *наглядности и выразительности* опытов, чтобы каждый ученик непременно заметил демонстрированное явление. Для этого следует собирать по возможности наиболее простые установки, в которых четко, как бы само собой, выделялись бы основные части.

Опыты должны быть всегда *убедительными*, не вызывать каких – либо сомнений в их справедливости и не давать повода к неправильному толкованию.

Каждый опыт, показываемый в классе, должен быть *надежным*, т.е. тщательно подготовленным, неоднократно испытанным, обеспечивающим удачу.

Как правило, демонстрационные опыты должны отличаться *кратковременностью*, чтобы не затягивать урока. Учителю необходимо обращать внимание на темп выполнения опытов: он всегда должен соответствовать темпу восприятия учащимися демонстрируемого материала.

Размеры приборов, их расположение и освещение должны всегда обеспечивать достаточную *видимость* основных частей и деталей установки для всех учащихся, со всех мест класса, которая достигается соответствующим конструированием приборов, правильным расположением их в установках. хорошо видимым, убедительным, понятным.

Чтобы можно было запомнить основные моменты, нельзя перегружать урок большим числом демонстраций и создавать впечатление калейдоскопичности. Каждый из показываемых опытов должен быть *содержательным, хорошо и изящно оформленным.*

При подготовке проведении опытов надо стремиться к минимальной затрате средств и энергии при максимальной методической ценности эксперимента и обязательно соблюдать общеизвестные, описанные в литературе, правила по *технике безопасности.*

При подготовке демонстрационного эксперимента к уроку учитель обычно выполняет следующую последовательность действий /8/:

* определяет дидактическую цель опыта и его место в структуре урока или этапе урока;
* четко формулирует, какое явление, или свойство вещества, или устройство собирается демонстрировать;
* определяет элементы экспериментальной установки: объект исследования, воздействующий элемент, управляющий элемент, индикатор;
* составляет принципиальную схему экспериментальной установки;
* определяет методом прикидки параметры элементов экспериментальной установки;
* выбирает вариант экспериментальной установки и подбирает приборы, руководствуясь их эксплуатационными возможностями и дидактическими требованиями к демонстрационному эксперименту;
* собирает демонстрационную установку;
* продумывает расположение приборов на демонстрационном столе и подбирает средства, позволяющие обеспечить наилучшую видимость демонстрации.

Итак, демонстрационный эксперимент может использоваться на уроках физики для решения таких дидактических задач, как:

* мотивация изучения нового материала;
* выдвижение познавательной задачи;
* создание проблемной ситуации;
* проверка гипотезы;
* получение индуктивного вывода;
* проверка дедуктивного вывода (теоретического предсказания, выведения следствия и т.п.);
* иллюстрация объяснения учителя.

Независимо от целей демонстрации опытов можно указать общую систему действий, которые выполняет учитель, показывая опыт учащимся:

* создание мотивации и организация внимания учащихся;
* формулирование познавательной задачи;
* описание экспериментальной установки;
* выделение объекта наблюдения;
* выполнение эксперимента, при необходимости его повторение;
* фиксация результатов эксперимента;

3 Лабораторные работы углубляют теоретический материал, позволяют формировать у учащихся первоначальные экспериментальные умения и осуществлять их подготовку к практикуму.

В число фронтальных лабораторных работ включены работы, связанные с выполнением различного рода измерений, с конструированием приборов, исследовательские работы.

При выполнении фронтальных лабораторных работ следует обучать учащихся планированию эксперимента, поиску разных способов и методов его проведения, оценке погрешностей измерений и умению выбрать тот метод, который дает наименьшую погрешность. Полезно предлагать разным группам учащихся выполнять эксперимент по измерению одной и той же величины разными способами с использованием разного оборудования с последующим обсуждением результатов и выбором оптимального варианта.

Другой формой лабораторных занятий является физический практикум. Его проведение открывает большие возможности для индивидуализации обучения, учета интересов и склонностей учащихся. В практикуме можно поставить работы, разные по уровню сложности, по характеру деятельности учащихся, по характеру управления их деятельностью (от детальных алгоритмов до кратких указаний и формулировки познавательной задачи). Соответственно в описаниях большинства работ могут быть выделены три уровня управления деятельностью учащихся:

1. Задание сформулировано в описании в общем виде. В зависимости от сложности оборудование подбирается по описанию или учащимися самостоятельно.

2. Описание содержит указания к заданию, помогающие учащимся самостоятельно выполнять работу и содержащие необходимые дополнительные сведения.

3. В описании подробно описывается последовательность операций, которые должен выполнить учащийся.

Выделение этих уровней позволяет каждому учащемуся выбрать тот вариант инструкции, который в наибольшей степени соответствует его учебным возможностям.

Постановка практикума не требует большого числа экземпляров однотипных приборов, поскольку каждая бригада выполняет свою работу. В практикуме наряду со стандартным оборудованием целесообразно использовать самодельные установки, а также технические приборы.

Тематика работ практикума достаточно разнообразна. Можно выделить пять групп работ:

1) работы, в которых экспериментально устанавливаются или проверяются важнейшие соотношения и законы физики;

2) работы, при выполнении которых учащиеся знакомятся с методами измерений физических величин, например «Измерение скорости и ускорения при равноускоренном движении»;

3) работы, задачами которых является исследование физических характеристик различных природных объектов, например «Измерение ускорения свободного падения»;

4) работы, в которых исследуются физико-технические характеристики и параметры материалов, приборов и технических устройств, например «Определение твердости стали»;

5) работы по физико-компьютерному моделированию.

**Лекция № 6**

**Решение физических задач**

План

1. Понятие «задача» в психологии, теории управления и методике обучения физике.
2. Теоретические основы методики обучения учащихся решению задач.
3. Методы и способы обучения учащихся решению задач по физике.
4. Особенность обучения учащихся решению физических задач в различных классах.
5. Виды контроля.

1 Процесс решения задач служит одним из средств овладения системой научных знаний по тому или иному учебному предмету. Особенно велика роль при обучении физике, где задачи выступают действенным средством формирования основополагающих физических знаний и учебных умений.

Определение понятия «задача» стало предметом многих наук. Педагоги считают, что задача – это поставленная цель, которую стремятся достигнуть; поручение или задание; вопрос, требующий решения на основании определенных знаний; один из методов обучения и проверки знаний и практических навыков учащихся.

В психологии проявляется большой интерес к данному понятию. Этим объясняется наличие нескольких точек зрения. Так, А.Н.Леонтьев определяет задачу как ситуацию, требующую от субъекта некоторого действия, а Г.С.Костюк под задачей понимает «ситуацию, требующую от субъекта некоторого действия, направленного на нахождение неизвестного на основе использования его связей с известным». Одно из первых определений физической учебной задачи дано С.Е.Каменецким и В.П.Ореховым. Авторы разделяют понимание задачи вот учебной практике и вот методической, и вот учебной литературе. Они пишут: «Физической задачей вот учебной практике обычно называют небольшую проблему, которая вот общем случае решается с помощью логических умозаключений, математических действий и эксперимента на основе законов и методов физики». Понимание задачи определяется не только раскрытием ее содержания, но и ее структурных элементов. Так, Ю.Н.Кулюткин выделяет вот структуре задачи «…два компонента: а) условие, т.е. наличную совокупность объектов, упорядоченных определенными отношениями; б) требование, указывающее на то, что следует искать вот данном условии».

Более обобщенный подход к решению вопроса о структуре задачи осуществлен академиком В.М.Глушковым. Он вот задаче разделяет задачную и решающую системы. К задачной системе относят условия и требования задач. Вот решающую систему входят научные методы, способы и средства, которые вот нашем понимании являются источниками создания конкретных алгоритмов и эвристик для решения задач.

Решение задач является обязательным элементом учебного процесса по физике. Этот процесс по мере усвоения школьного курса физики относят к активным методам, способствующим усвоению системы знаний и развитию мышления учащихся. Умение решать физические задачи является одним из важных критериев усвоения знаний.

Вот теории обучения физике решение задач рассматривают как средство обучения и воспитания (Д.А.Александров и И.М.Швайченко, В.П.Орехов и А.В.Усова, С.Е.Каменецкий, А.И.Бугаев и др.). При этом содержание решения задач как средства обучения и воспитания описывается через значение его в учебном процессе. Так, многие ученые считают, что решение задач по физике – необходимый элемент учебной работы: этот процесс выступает и как цель, и как метод обучения.

Рассматривая процесс решения задач как метод обучения, необходимо выделить назначение этого процесса вот формировании всех элементов знаний, умений и навыков. Решение задач предполагает усвоение основных элементов учебной деятельности, ее этапов и операций, а также обеспечивает овладение навыком самостоятельной работы как очень важным элементом вот формировании личности.

Деятельность по решению физических задач осуществляется определенными методами. Синтетический и аналитический методы как составляющие аналитико-синтетического метода реализуют эвристическую и алгоритмическую деятельность процесса решения. Эвристическая деятельность осуществляется тогда, когда для приближения требования задачи к ее условию необходимо осуществить несколько переходов. При этом процесс решения синтетическим методом оказывается более управляемым, обеспечивающим планирование разных вариантов гипотез решения, их целенаправленный выбор.

Аналитические и синтетические методы решения задач реализуют в единстве, но один из них составляет основу планирования процесса решения задач. Он и будет определяющим в нем.

2 Деятельность учителя по обучению учащихся умению решать задачи можно разбить на две части. Первую часть условно назовем теоретической; они предполагает овладение учителем теорией обучения учащихся умению решать задачи. Вторую часть условно назовем практической, которая представляет деятельность учителя по обучению учащихся этой деятельности.

В настоящее время алгоритмы нашли широкое применение в процессе обучения. Под алгоритмом понимают точное предписание для совершения некоторой последовательности элементарных действий над исходными данными любой задачи из некоторого класса (вообще бесконечного) однотипных задач, в результате выполнения которой получится решение этой задачи. В практике школьного обучения наибольшее распространение получили абсолютные алгоритмы и алгоритмические предписания.

3 В литературе и практике обучения нет четкого разделения понятий «методы» и «способы решения задач», при этом одно понятие подменяется другим. Какими же способами решаются учебные задачи по физике? Можно сказать, что все задачи решаются с помощью аппарата логики. Наряду с логическим выделяются математический и экспериментальный способы.

Математический аппарат как способ решения реализуется только через конкретные способы: алгебраический, графический, геометрический и др.

Приводим структуру алгебраического способа решения задач:

* Определение уравнения (или системы уравнений), аналитически описывающего предмет задачи.
* Запись дополнительных уравнений, если записанного уравнения (или системы уравнений) недостаточно для получения соотношения между условием и требованием задачи.
* Решение уравнения (или системы уравнений) относительно неизвестного.

Графический способ решения физических задач выделяется как самостоятельный. Структура графического способа решения физических задач исходит из понимания графика как формы выражения существующей между величинами зависимости. Наряду с графической формой выражения зависимости существует аналитическая и табличная.

4 Все задачи по математическим преобразованиям (алгебраическим), которые выполняются в процессе решения в VII - IX классах, делятся на несколько видов:

А) Задачи, в процессе решения которых производится расчет значений только что введенных физических величин по готовой формуле.

Б) Задачи, в процессе решения которых используется уже известная формула, но с учетом конкретной ситуации предполагается определить любую из трех величин по двум другим заданным.

В) Задачи, в процессе решения которых требуемые значения величин находятся опосредованным способом. Процесс решения задачи сводится к решению уравнения, но возникают промежуточные операции, приближающие условие задачи к требованию в процессе отыскания дополнительных зависимостей неизвестных величин через заданные.

С) Следующий вид процесса решения задач определяет зависимость искомых величин от величин, заданных условием, на основе оперирования изученными формулами и законами. И только после определения уравнения, в которое входит искомая величина, находится ее численное значение как характеристика заданного состояния тела.

D) Еще один вид процесса решения задач включает все действия второго типа и дополнительные действия по определению дополнительных зависимостей через значения величин, указанных в условии.

Уровень знаний учащихся X класса, сформированность мышления позволяют усвоить разные формы умозаключений. Применение индукции как формы умозаключений возможно только при полном перечислении каких-либо видовых понятий ближайшего рода. Тогда знания об отдельных видах понятий позволяют получить новые знания о родовом понятии. Аналогия как форма умозаключений обеспечивает перенос знаний об одном предмете на другой предмет в каких-то аналогичных условиях. Все чаще при анализе явлений природы выясняются не только причины явлений, но и их следствия. Выявление следствий того или иного явления не только расширяет знания учащихся о предмете.

*5.* Одна из важнейших функций проверки знаний учащихся, называется контролирующей.

Помимо контролирующей функции проверка знаний и умений выполняет обучающую функцию.

Проверка знаний и умений позволяет развивать познавательные способности учащихся. Проверка знаний и умений выполняет и определенные воспитывающие функции.

Традиционные методы проверки знаний и умений представлены на схеме:

Кроме традиционных методов проверки знаний и умений в настоящее время все большее распространение получает проверка с помощью заданий тестового типа, или тестовая проверка.

Проверка и оценка знаний и умений учащихся могут проводиться на различных этапах учебного процесса. В дидактике различают *предварительную, текущую, периодическую и итоговую проверки.* Знания учащихся оцениваются по пятибалльной системе. При выставлении оценок учителя руководствуются определенными критериями, к которым относятся объем, глубина и осознанность знаний, умение анализировать и обобщать изученный материал и пользоваться приобретенными знаниями в познавательной и практической деятельности.

Оценка знаний и умений учащихся должна сопровождаться разбором положительных и отрицательных сторон в знаниях учащихся. В этом случае учащиеся смогут уяснить требования учителя к их знаниям и будут стремиться работать в соответствии с ними.

**Лекция № 7**

**Использование на уроках физики рисунков и схем. на классной доске, плакатов, диапозитивов, диафильмов, различных моделей**

План

1. Использование на уроках физики рисунков м схем
2. Технические средства обучения
3. Средства новых информационных технологий при обучении физике

1. В каждом учебном кабинете есть классная доска, естественно, она имеется и в физическом кабинете. Расположена доска на передней стене, несколько выше или на уровне крышки демонстрационного стола, так что записи на ней видны со всех ученических мест.

В последнее время появились стационарные и переносные доски, па которых пишут и рисуют специальными цветными фломастерами-маркерами. Может сложиться впечатление, что с внедрением ТСО, больших экранов, особенно экранов и проекторов, действующих при дневном освещении, при широком использовании графопроекторов, письма ручкой или фломастером на пленке, которая используется в этих приборах, необходимость в классной доске исчезнет, она постепенно будет сокращаться по площади, а возможно, и вообще исчезнет из физических кабинетов, освободив место для более нужных приборов, приспособлений, постоянно установленного экрана.

С этим согласиться нельзя. Классная доска в физическом кабинете есть и будет, так как она принципиально необходима:

* учителю при объяснении нового материала, когда он это объяснение сопровождает соответствующими записями, формулами, рисунками, схемами и чертежами.
* ученикам при ответе у доски, который сопровождается необходимыми записями, рисунками, Изображение всего указанного выше - это процесс, а не элемент урока, так как в этом процессе сочетаются и объяснение, и изображение, подчеркиваются детали, ненужное удаляется, заменяется другим.

Рисунок, так же как и слово,- это обобщенный образ реальных предметов или явлений, это и средство изучения физических явлений и законов, и средство развития физического мышления учащихся. Рисунки и схемы оказывают положительное влияние на различные стороны педагогического процесса: экономят время при объяснении нового материала, опросе или записи условия т.д. Рисунки и чертежи на доске должны быть «художественные» и в основном схематические.

В отношении рисунков и схем на классной доске укажем лишь основное: рисунки и схемы выполняются в дидактических целях, поэтому они должны быть простыми, без лишних деталей, представлять собой вид спереди, должны быть «художественные» и в основном схематические. Особые проекции, а также объемные рисунки применять не следует. Не рекомендуется на одном рисунке сочетать натурные и условные изображения разных элементов одной и той же экспериментальной установки.

Плакаты в основном содержат такой иллюстративный материал, который нужен учителю для объяснения учебного материала, который он не может воспроизвести на доске. На плакатах, как правило, изображались технические устройства, которые невозможно показать в натуральном виде. Обычно помимо общего вида устройства приводится его разрез, позволяющий рассмотреть все детали и конструктивные особенности.

Плакаты выполнялись на бумаге. В настоящее время новые рисунки практически не выпускаются. Их заменяют другие средства, позволяющие воспроизвести содержание плакатов.

В практике работы учителя физики для своих уроков делали самодельные плакаты, ценность которых достаточно велика. Они украшают уроки, делают их более содержательными.

Кроме плакатов в физическом кабинете есть различные модели (двигателя внутреннего сгорания, насоса, броуновского движения и т.д.). Часть этих моделей - заводского (промышленного) производства, часть моделей - самодельные. Модели выполняют функции усиления наглядности при изучении соответствующих приборов и устройств. Модели делятся на статические (кристаллическая решетка) и динамические, или кинематические (модель броуновского движения, паровой турбины и др.).

*Диапозитив*, как и любое средство статической проекции, позволяет получить на экране неподвижное изображение; по своим возможностям диапозитивы сходны с настенными таблицами. Однако изображение диапозитива может быть более крупным, чем таблица, и в этом его преимущество./8/.

Диапозитивы могут представлять собой как отдельные кадры (портреты ученых, фотографии технических устройств, диаграммы, графики и т.п.), так и тематические наборы для той или иной параллели.

*Диафильмы* представляют собой строгую последовательность кадров, содержащих изображение и связанный с ним текст. Последовательность кадров определяется заложенной в диафильм логикой изложения того или иного вопроса.

Учитель сам определяет темп использования диафильма, исходя из специфики материала, методики его изучения и особенностей учащихся данного класса.

Диапозитивы и диафильмы могут использоваться как самостоятельный источник информации, как средство иллюстрации рассказа учителя; они могут использоваться в сочетании с другими средствами обучения.

Таким образом, традиционные технические средства обучения имеют большое значение в учебном процессе, они позволяют организовать учебно-познавательную деятельность учащихся, служат источником знаний и средством наглядности.

2. К современным ТСО относятся /6/:

* видеопроекторы;
* экраны больших размеров, работающие как при затемнении так и при небольшом освещении;
* персональный компьютер;
* видеокамера и видеомагнитофон;
* фреймграбер и др.

3. Новые информационные технологии - технологии обработки, передачи, распространения и |представления информации с помощью ЭВМ. Аппаратные и программные средства, необходимые для реализации этих технологий, называют средствами новых информационных технологий - СНИТ.

В последнее время в процесс обучения физике активно входит персональный компьютер. Происходит это по крайней мере по трем причинам. Во-первых, общий процесс компьютеризации всех сфер деятельности затронул и обучение, и компьютер становится помощником учителя и учащихся на уроках почти любого предмета. Во-вторых, компьютер стал столь распространенным инструментом физика-исследователя, что наряду с физикой теоретической и экспериментальной выделяют новый раздел - компьютерную физику. Наконец, школьный курс информатики нуждается в поддержке со стороны курса физики, когда речь заходит об устройстве компьютера, принципах функционирования отдельных его элементов, и, в свою очередь, обеспечивает курс физики материалом, вызывающим большой интерес учащихся.

В результате компьютер оказывается в курсе физики в роли и средства обучения, и предмета изучения. У учащихся следует создать представление о том, что основными направлениями использования компьютера в физике-науке является компьютерное моделирование физических явлений и работа компьютера в соединении с экспериментальными установками, где он выполняет две задачи - служит для фиксации экспериментальных данных, которые он может производить со скоростью и в объемах, совершенно недоступных при работе на некомпьютеризированной установке, автоматизирует управление экспериментом. Кроме того, компьютер используется для обработки экспериментальных данных, хранения и быстрого поиска огромных массивов информации, как средство коммуникации. Использование персонального компьютера на уроках и во внеурочное время позволяет познакомить учащихся со всеми этими направлениями. Имеющиеся в продаже программы часто рассчитаны в первую очередь на индивидуальную работу учащихся в классе или дома, но учитель может использовать их (частично) и для организации совместной работы на уроках. Удобны для проведения контроля знаний учащихся различные программы с задачами по физике. Наличие в кабинете физики хотя бы одного компьютера при условии, что он снабжен достаточно большим экраном, позволяет использовать этот компьютер в основном для иллюстраций объяснения нового материала.

Во внеурочной работе школьные компьютеры могут быть использованы при организации физических кружков, для выполнения индивидуальных домашних заданий, проведения исследовательской работы учащихся. Опыт школ, подключенных к компьютерной сети Интернет, показал, что коллективная работа учащихся с использованием компьютерных коммуникаций может быть организована на межшкольном уровне.

Персональный компьютер и соответствующие ППС обучения физике не заменяют традиционные средства обучения, а дополняют их и вместе с ними образуют систему средств обучения, ориентированную на использование новых информационных технологий, применение которых создает условия обучения физике в учебно-информационной среде.

Такая система средств обучения совместно с учебно-методической литературой, программным обеспечением учебного курса физики и средствами научной организации труда педагога и его учеников составляет учебно-методический комплекс (УМК), использующий СНИТ.

Создание телекоммуникационной сети средств новых информационных технологий обучения физике позволяет перейти на качественно новый уровень обмена информацией между участниками образовательного процесса по физике. Целью такой сети является обеспечение возможности информационного обмена учителей и учащихся разных школ (в том числе зарубежных) по вопросам методики обучения физике; распространение методических пособий в том числе, ППС и нормативных методических документов, касающихся учебного процесса по физике. Телекоммуникационная сеть делает методические материалы доступными для любого абонента. Для реализации информационных обменов могут проводиться телеконференции по определенным темам. Одной из целей создания телекоммуникационной сети является удовлетворение практических потребностей кабинетов физики средних школ в общедоступном банке программных средств. Банк должен иметь фонд программных средств, в правилах функционирования которого должен быть заложен механизм, стимулирующий отдельных разработчиков (учителей и учащихся) вкладывать в него свои программы.

**Лекция № 8**

**Внеклассная работа по физике, формы и методы**

План

1. Экскурсии по физике их задачи и виды.
2. Факультативные курсы по физике.
3. Внеклассная работа по физике, формы и методы. Физические и тематические кружки и физические вечера.

1. Одной из организованных форм обучения физике в средней школе являются учебные экскурсии. Изменения в системе обучения физике в общеобразовательных учреждениях, естественно, коснулись и экскурсий по физике. Экскурсии должны отражать учебную направленность данной формы работы.

Организация и проведение экскурсии, как правило, включают четыре основных этапа:

1) планирование экскурсии;

2) непосредственная подготовка;

3) проведение экскурсии;

4) подведение итогов экскурсии.

Как любая другая форма учебной деятельности, экскурсии по физике должны быть органично включены в канву учебного процесса, поэтому планировать их следует в начале учебного года. Следует продумать цели конкретной экскурсии и в соответствии с избранной целью определить место и время ее проведения. Тематику экскурсий целесообразно определять комплексно, сообразуясь как с содержанием текущего учебного материала, так и с перспективой: опираясь на учебную программу, желательно запланировать взаимосвязанную тематику экскурсий на весь период обучения физике - сначала в основной школе, а затем на период обучения в старших классах.

Второй этап содержит два основных вида деятельности учителя. Во-первых, учитель должен решить организационные вопросы -договориться в учреждении, где проводится экскурсия, о дне и времени ее проведения, согласовать и решить вопросы финансирования экскурсии, получить разрешение на проведение экскурсии у администрации школы и т.д. Во-вторых, на этапе подготовки следует поставить определенные учебные задачи перед учащимися, составить список вопросов, ответы на которые дети должны получить во время экскурсии и которые затем послужат тезисами для обсуждения результатов экскурсии.

Учащиеся до экскурсии должны ясно представлять себе, на что им следует обратить внимание и в какой форме готовить отчет по экскурсии.

Во время третьего этапа, поскольку основные содержательные вопросы учителем уже разрешены, следует уделять особое внимание организационным вопросам. Во время проведения экскурсии учитель несет ответственность за здоровье и жизнь учащихся, по этой причине необходимо внимательно наблюдать за поведением учащихся, за соблюдением ими требований безопасности. Непосредственно перед началом экскурсии дети должны получить исчерпывающие инструкции по этому вопросу.

Заключительный этап экскурсии является чрезвычайно важным с точки зрения решения образовательных задач. Именно подведение итогов с учащимися позволяет обобщить и систематизировать увиденное ими на экскурсии, расставить нужные акценты, выделить основное.

Формы подведения итогов могут быть достаточно, разнообразными: сочинения, фото- и видеорепортажи, газеты и др., но обязательно с последующими дискуссиями по их материалам.

Интересна практика организации межпредметных учебных экскурсий. В этом случае описанная работа на всех этапах проводится учителем физики совместно с коллегами.

2 В настоящее время факультативные занятия проводятся в школе наряду с другими формами дифференцированного обучения (уровневой и профильной дифференциацией). Часы на их проведение входят в варьируемую часть базисного учебного плана, в его школьный компонент.

На сегодняшний день разработана система факультативных курсов, в которой условно можно выделить три группы:

* *Курсы повышенного уровня,* тесно связанные с основным курсом физики. Их основная цель - углубить знания, полученные учащимися на уроках.
* *Курсы прикладной физики,* цель которых познакомить учащихся с важнейшими путями и методами использования достижений физической науки на практике и развить их интерес к современной технике и технологии.
* *Спецкурсы,* на которых более глубоко изучаются некоторые разделы физики и астрономии, играющие важную роль в формировании у учащихся научного мировоззрения.

3 Процесс обучения и воспитания в целом настолько сложен и многогранен, что учитель не может полноценно осуществлять его только на уроках. Чтобы привить учащимся устойчивый интерес к предмету, дополнить и углубить те знания, которые они получают на уроках, а главное, учесть и развить их индивидуальные интересы и способности, необходимо работать с учащимися и во внеурочное время.

*Внеклассная (внеурочная) работа является обязательной составной частью учебно-воспитательного процесса, осуществляемого школой, учителем.*

В педагогической и методической литературе различают применительно к деятельности учителя-предметника два типа внеклассной работы: занятия с учащимися, отстающими в своей работе от других (дополнительные занятия), и работа с учащимися, проявляющими к изучению предмета повышенный интерес и способности.

Последняя и есть собственно внеклассная работа в традиционном понимании этого термина.

Именно второму типу внеклассной работы и посвящена данная глава. Необходимо помнить, что это должна быть работа не только с учащимися, уже проявляющими повышенный интерес к изучению физики и техники, но главным образом *работа по привитию интереса к предмету*, к учению вообще и по развитию способностей у большинства учащихся.

Внеурочная (внеклассная) работа является естественным продолжением и дополнением основных форм работы учащихся на уроке и основывается на тех же общепедагогических принципах, что и учебная (классная) работа с детьми.

Главными из них являются принципы доступности, научности и систематичности, а также принципы развивающего и воспитывающего обучения. Для внеурочной работы характерны также необходимость удовлетворения интересов и запросов учащихся, добровольность выбора ими вида работы, определенная самостоятельность участников работы, учет местных условий.

Учет запросов и потребностей школьников, большее разнообразие форм и средств работы, менее жесткая (по сравнению с учебными занятиями) регламентация во времени позволяют учителю видеть, изучать и направлять познавательные интересы учащихся благодаря возможности проводить дифференцированную и индивидуализированную работу с ними.

Правильное сочетание урочных занятий с внеклассной работой способствует формированию познавательных интересов учащихся, позволяет активизировать весь учебный процесс, придавая ему творческий характер, теснее связывая с жизненной практикой, пробуждая у учащихся потребность пополнять свои знания путем самообразования.

Эта связь является дополнительным резервом повышения качества знаний учащихся и воспитания у них инициативы, самостоятельности, чувства коллективизма и товарищества.

История развития внеурочной работы по физике и технике, изменение ее содержания и форм свидетельствуют о том, что этот вид школьной и внешкольной деятельности всегда отражал основные тенденции развития общества, уровень развития науки, техники и производства. Он был направлен на выполнение актуальных задач образования и воспитания подрастающего поколения.

На современном этапе развития школы наиболее важными задачами внеклассной работы являются следующие:

* повышение воспитательного воздействия всех форм внеурочной деятельности;
* всемерное развитие познавательной и творческой активности учащихся; -усиление практической направленности знаний, формирование у учащихся устойчивых умений и навыков;
* осуществление индивидуализации и дифференциации в работе с детьми;
* всестороннее развитие личности ребенка.

Особенности содержания и организации внеклассной работы на современном этапе следующие /9/:

1. Привлечение научной, научно-педагогической общественности (преподавателей вузов, студентов, аспирантов, научных сотрудников, магистрантов) к работе с учащимися.

2. Развертывание внеклассной работы по новым отраслям науки, техники (кружки по электронике, автоматике, кибернетике, вычислительной технике, голографии, программировании, моделировании и т.п.).

3. Усиление мировоззренческого, воспитательного аспекта работы с учащимися. Это - общая гуманитаризация образования, рассмотрение физических, экологических проблем, изучение вопросов истории физики и т. п.

4. Отражение наметившейся тенденции к интеграции учебных предметов в школе и во внеклассной работе, в частности создание межпредметных кружков, проведение межпредметных конференций и т.д.

5. Поиск новых форм, приемов организации внеклассной работы, способствующих привитию интереса к предмету, формированию и развитию активности и творческих способностей учащихся (конкурсы, турниры веселых и находчивых - КВН, ТВН, диспуты, игры, недели, декады физики и астрономии, клубы юных физиков и т.п.).

Внеклассная работа может осуществляться в самых разнообразных видах и формах, которые условно можно разделить на следующие:

1. *Индивидуальная работа* - работа с отдельными учащимися с целью руководства их внеклассным чтением по физике и технике, подготовкой на этой основе рефератов, докладов и сочинений; руководство детским творческом - конструированием, изготовлением моделей и приборов; работа с учащимися-лаборантами по подготовке демонстрационных и лабораторных опытов и оборудованию школьных кабинетов; помощь в решении задач повышенной сложности; руководство домашним экспериментированием и исследовательской работой учащихся и т.п.

2. *Групповая работа* - систематическая работа, проводимая с небольшим постоянным коллективом учащихся и направленная на удовлетворение определенных детских интересов, приобретение новых знаний и практических умений. Проводится обычно в форме физических и физико-технических кружков, секций научных обществ учащихся, творческих групп.

3. *Массовая работа* - эпизодическая работа, проводимая с большим детским коллективом, - лекции, вечера и конференции; устные журналы и беседы; недели, декады, месячники физики и техники; олимпиады и конкурсы, выставки, внепрограммные экскурсии и т.п.

На практике все три вида внеклассной работы взаимосвязаны и редко практикуются как совершенно независимые.

Олимпиады - общепризнанная и наиболее массовая форма внеклассной работы. Их организуют в настоящее время во всех регионах страны по многим предметам

**Лекция № 9**

**Организация учебных занятий по физике в высшей школе**

План

1. Документы, регламентирующие учебный процесс в высших учебных заведениях.
2. Принципы построения курса физики в ВУЗах.
3. Виды и структура учебных занятий в ВУЗе. Форма контроля знаний студентов.

1 Учебно-воспитательный процесс в высших образовательных учреждениях регламентируется Законом РК «Об образовании», Государственными образовательными стандартами и учебным планом.

В Законе «Об образовании» отражена идея демократизации системы образования в РК и сформулированы принципы государственной политики в области образования. К ним относятся:

* гуманистический характер образования;
* приоритет общечеловеческих ценностей;
* свобода развития личности;
* адаптивность системы образования к уровням и особенностям развития и подготовки обучающихся.

Идея демократизации системы образования получает свое отражение в принципах гуманизации, гуманитаризации и дифференцации процесса обучения.

Анализ первых итогов по внедрению кредитной системы в высших учебных заведениях Казахстана выявил как положительные стороны, так и проблемы, существующие на данном этапе.

К положительным моментам отнесены:

* + унификация знаний по общеобразовательным и базовым дисциплинам;
  + предоставление студенту возможности самостоятельно формировать свою образовательную траекторию;
  + устранение субъективизма при оценке знаний студентов;
  + создание конкурентной среды для преподавателей, позволяющей усилить их работу в направлении постоянного роста научно-педагогического уровня;
  + необходимость в постоянном улучшении качества образовательных услуг на основе развития и укрепления материально-технической базы вуза, внедрения инновационных технологий обучения;
  + выделение большего времени для индивидуальных занятий студентам, что позволяет развивать в студентах творческий подход к изучению дисциплин и навыки исследовательской работы.

Проблемными вопросами для вузов являются следующие:

* + большая загруженность профессорско-преподавательского состава, а также структурных подразделений, обслуживающих учебный процесс, поскольку обучение осуществляется по кредитной технологии;
  + значительные дополнительные затраты, связанные с внедрением инновационных технологий обучения и дальнейшим их совершенствованием;
  + увеличение учебно-методической и временной нагрузки профессорско-преподавательского состава, которое связано с необходимостью подготовки каждым преподавателем, раздаточных материалов, силлабусов и методических указаний по самостоятельной работе студентов, что влечет за собой увеличение каждого академического часа на 10 минут;
  + сложность адаптации некоторых преподавателей к новым требованиям и новой методике проведения занятий;
  + трудности, связанные с неопределенностью методики расчета учебной нагрузки ППС, недостаточной готовностью студентов 1 курса к самостоятельной работе и личной ответственности за свои учебные достижения (заметим, что она особенно ощутима на начальном этапе, т.е. в начале семестра);
  + неподготовленность родителей к тому, что первокурсник занят учебой в течение всего дня.

2 В большинстве программ и учебных пособий по физике расположение материала предусматривается в соответствии с индуктивным принципом – от простого к сложному (в механике- кинематика, затем динамика; в электродинамике – электростатика, постоянный ток, переменный ток и т.д. и лишь в конце – уравнения Максвелла). Главным основанием для выбора индуктивного метода изложения является убеждение в том, что путь от простого к сложному легче для усвоения. Между тем мнение о методической непригодности дедуктивного изложения курса физики не так уж бесспорно.

Необходимость при разборе каждого частного случая обращаться к общим законам приводит к более глубокому их усвоению и прочному запоминанию. Отметим, что в современной физике новые разделы построены на основе дедуктивного подхода.

В то же время нельзя забывать, что физика – наука о природе, сведения, о свойствах которой можно получить, только базируясь на эксперименте. Поэтому формулировке физического закона должно предшествовать описание опытов и наблюдений соответствующих явлений.

3 Лекции занимают ведущее место в учебно-воспитательном процессе высших учебных заведений. Лекционный курс призван обеспечить усвоение будущими специалистами принципов и закономерностей изучаемой науки, а также методов применения полученных знаний на практике.

Содержание лекций регламентируется программой. Выбор последовательности изложения лекционного материала не всегда однозначен. Неоднозначность касается принципов построения курса, например выбора индуктивного или дедуктивного метода изложения, или раскрытия отдельных тем.

Не вызывает сомнения необходимость введения семинарских занятий по всем основным физическим курсам. Это целесообразно делать даже за счет лекционных часов. Когда студенты систематически и серьезно занимаются теорией, они быстрее схватывают новый материал, так что лекции становится читать легче, на разъяснение требуется меньше времени. Меньше времени уходит в таком случае и на текущий контроль, коллоквиумы.

Практические занятий, посвященные решению задач, существенно дополняют лекции по физике. В процессе анализа и решения задач студенты расширяют и углубляют знания, полученные из лекционного курса и учебников, учатся глубже понимать основные физические законы и формулы, разбираться в их особенностях, границах применения, приобретают умение применять общие закономерности к конкретным случаям.

Семестровый курс можно разделить на несколько логически завершенных частей, каждая из которых должна быть глубоко изучена до знакомства со следующей частью. Итогом ее изучения и является контроль знаний студентов.

*Письменная работа.* Эта форма контроля удобна тем, что она охватывает одновременно много студентов, при этом все находятся в одинаковых условиях и имеют одинаковое время для выполнения работы.

*Коллоквиум*. Коллоквиум может явиться не только контролирующим, но и обучающим занятием. В самом деле, если задавать вопросы студентам в порядке прохождения предмета, то их ответы явятся кратким повторением пройденного материала. В том случае, когда студенты не могут ответить правильно, их можно поправить, дать четкое определение, вывод.

*Программный машинный контроль.* Как правило, машинный контроль позволяет выявить формальные знания студентов (чаще всего на уровне узнавания), и поэтому может служить лишь допуском к коллоквиуму.

**Лекция № 10**

**Частные вопросы методики преподавания физики**

План

1. Методика изучения механики
2. Методика изучения молекулярной физики
3. Методика изучения электродинамики
4. Методика изучения квантовой физики
5. Базовый курс физики.

*1* Методика изучения механики

В программе общеобразовательной средней школы механика представлена четырьмя подразделами: основы кинематики, основы динамики, законы сохранения, механические колебания и волны. В кинематике вводят понятие материальной точки, траектории, перемещения и пути, пройденного телом вдоль траектории, системы отсчета, скорости и ускорения. При формировании понятий перемещения, скорости и ускорения большое внимание уделяют векторному характеру этих величин.

Описать движение материальной точки, значит указать её положение в любой момент времени. Положение точек системы отсчета можно характеризовать различными способами, в соответствии с которыми можно описывать и движение точки. **Описание движения в координатной форме.**

Выберем систему координат, в которой положение точки характеризуется тремя координатами x1, x2, x3. При движении точки эти координаты меняются со временем, т. е. Являются функциями времени. Описать движение - значит указать эти функции.

xi=xi (t), yi=yi(t), zi=zi(t).

**Описание движения в векторной форме.**

 Положение точки может быть задано с помощью радиуса- вектора , относительно некоторой точки принятой за начало отсчета и связанной с телом отсчета. При движении точки радиус-вектор непрерывно меняется.

**Траекторный способ описания движения.**

Если траектория задана, то задача сводится к указанию закона движения вдоль нее. Некоторая точка траектории принимается за начальную, а любая другая характеризуется расстоянием S вдоль нее от начальной точки. В этом случае движение описывается следующей формулой S= S(t).

Виды движения рассматривают на основе координатного метода. После введения понятий координаты, вектора перемещения, его проекции и системы отсчета механическое движение можно анализировать на основе координатного метода. Вопрос о видах движения тесно связан с уравнениями движения. Учащиеся должны уяснить, что уравнения движения в кинематике позволяют решить основную задачу механики: определить положение материальной точки в пространстве в любой момент времени, если известны начальные условия и ускорение.

Следует довести до сознания учащихся, что достаточно знать уравнение перемещения и уравнение скорости (при этом учитывают знак проекций), чтобы решить любую кинематическую задачу.

При изучении кинематики у учащихся должны быть сформированы знания об относительности механического движения: 1) относительность механического движения и покоя, относительность траектории; 2) понятие системы отсчета (тело отсчета, система координат, связанная с телом отсчета, начало отсчета координаты и времени, масштаб расстояний, часы- эталон времени); 3) относительность перемещения, координаты, скорости, преобразование (сложение) перемещений и скоростей; 4) инвариантность ускорений для системы отсчета, которые движутся друг относительно друга равномерно и прямолинейно.

Понятие массы – одно из наиболее сложных и фундаментальных в науке. Это понятие используют как для объектов макромира (вещественных и полевых), так и для объектов микромира (частиц вещества и частиц поля). Единственная возможность – начинать рассмотрение массы с инертного проявления, с изучения инертных свойств вещества. Понятие силы тесно связано с понятием о фундаментальных взаимодействиях. В современной физике считают независимыми (не сводящимися друг к другу) четыре вида взаимодействий (электромагнитные, гравитационные, ядерные – сильные и слабые), которые называют фундаментальными. Из третьего закона Ньютона следует, что в классической механике (в механике инерциальных систем отсчета): 1) нет сил вне материальных тел – действие всегда оказывает другое конкретное тело (его всегда можно указать); 2) никогда не наблюдается действие только одной силы – все силы одновременно возникают и не исчезают парами (действие и противодействие); 3) силы эти всегда одной и той же природы; 4) силы  и  приложены к разным телам, поэтому их нельзя заменить равнодействующей; 5) равенство сил  при взаимодействии тел всегда не зависит от того, находятся взаимодействующие тела в покое или движутся.

Иногда встречается утверждение, что первый закон самостоятельного значения не имеет, что он целиком вытекает из второго. Например, это утверждение встречается в монографии Хайкина «Физические основы механики».

С точек зрения современных представлений, ньютоновская формулировка 1 закона Ньютона нуждается в уточнении.

О смысле 1 закона Ньютона хорошо сказал академик Фок В.А. «Первый закон Ньютона является особенно существенным с точки зрения пространства и времени». Согласно этому закону, тело не подверженное действию сил, движется прямолинейно и равномерно. Смысл этого закона в том, что он утверждает существование инерциальных систем отсчета, в которых справедливы остальные законы Ньютона (а также принцип относительности Галилея). Аналогичные определения дают академик Л.Д. Ландау и Е.Н. Лившиц.

Существуют различные способы введения инертной массы. 1) Масса определяется как отношение силы к ускорению Приверженцами этого такого способа определения массы являются авторы учебников по общей физике Хайкин, Стрелков, Савельев, Лансберг. Рассмотрим недостатки этого метода. Метод требует введения понятия силы, например, на основе деформации пружины. Такой подход требует выполнения требования аддитивности сил при растяжении параллельных и последовательно соединенных пружин. Что не всегда выполняется. Лишен этих недостатков принятый в учебнике И.К. Кикоина метод введения массы как меры инертности тела. Инертность, а следовательно и масса, являющаяся ее количественной характеристикой, относится к таким изначальным свойством, представления о которых можно получить лишь при сравнении этого свойства у различных тел. Это утверждение встречается также у академика Л.Н. Ландау, писавшего, что реальный смысл имеют именно отношения масс различных частиц.

С трактовкой этого закона в методической литературе связаны очень острые дискуссии. Один из возможных путей введения силы состоит в следующем. Из опыта устанавливается, что при любых взаимодействиях тел имеет место равенство:



Так как действие носит взаимный характер, то величину ma можно принять за меру силы ().

Это выражение не только определение силы, но и 2-го закона механики. Это утверждение становится законом после того, как выясняется, что величина , которую мы называем силой приложенной к телу, зависит от координат этого тела и от его скорости относительно тел, с которыми оно взаимодействует. Поэтому, если доказать, что сила зависит от координат или скорость, то можно воспользовавшись формулой, найти ускорение тела и знать все о его движении. Это точка зрения американского ученого С. Фейнмана и И.А. Кикоина, К.М. Сивухина.

По вопросу деформации Хайкин С.Э. в книге «Силы инерции и невесомость» (М.,1967 г.) высказался следующим образом: «Деформация есть результат определенного движения, и непосредственной причиной деформации является движение, а не силы».

Третий закон Ньютона. В третьем законе указано общее свойство всех сил: они возникают и исчезают попарно, и имеют одинаковую природу.

С этой точки зрения не совсем удачны определения третьего закона типа: «действие равно противодействию», которые допускают различную трактовку закона.

Учащиеся должны понимать, что при анализе любого механического движения точки, должны применяться все три закона в совокупности.

Работа и энергия. Термин «работа» в его современном понимании впервые появился в трудах французского ученого Понселе 1826г. Согласно определению Понселе, работа равна произведению силы, действующей на материальную точку в направлении перемещения, на величину перемещения точки приложения силы.



Однако это распространенное определение работы не выражает физической сущности этого понятия. Оно позволяет лишь вычислять работу. Физический смысл работы вытекает из закона сохранения энергии.

Понятие механической работы в науку было введено раньше, и на основе его было сформулировано более общее понятие- энергия. До сих пор не найдено удовлетворительного во всех отношениях физического определения понятия работы, поэтому ограничиваются формально-математическим.

Проанализируем некоторые наиболее часто встречающиеся определения понятия энергии. Энергия - это общая, единая количественная мера различных форм движения материи. Следовательно, возможно и другое определение: энергия системы - функция ее состояния.

И, наконец, наиболее распространенное в учебной литературе, особенно для средней школы, определение: энергия- свойство (способность) тел совершать работу.

Каждое из приведенных определений в научном и методическом плане является безукоризненным.

Кинетическая энергия. Используя определение работы и второй закон Ньютона, нетрудно показать, что работа любой силы, действующей на материальную точку, равна изменению величины , зависящей от скорости, т.е. . Для кинетической энергии совершенно не важно, о каком виде сил идет речь.

Потенциальная энергия. При изучении этого вида механической энергии очень важно, чтобы школьники усвоили, что потенциальная энергия в механике - это энергия взаимодействия, по крайней мере, двух тел, понятие потенциальной энергии относится к системе тел, а не к одному (изолированному телу).Вторая задача – о энергии: надо показать, что потенциальной обладают не только тела, поднятые над Землей, но и упруго деформированные тела, и дать количественное выражение для потенциальной энергии упруго деформированных тел. И наконец, третья задача – показать, что выбор нулевого уровня состояния системы (нулевого уровня потенциальной энергии) произволен, так как разность энергий инвариантна относительно этого выбора, хотя потенциальная энергия и зависит от этого выбора.

Из рассмотрения того, что при совершении работы увеличение кинетической энергии сопровождается убылью потенциальной энергии (и наоборот), формулируют закон сохранения энергии для замкнутых систем.

Специально следует остановиться на рассмотрении закона сохранения энергии при наличии трения.

При изучении закона сохранения импульса вводят ряд новых физических понятий: механическая система, замкнутая механическая система, внешние силы, консервативные силы, внутренние силы.

Внимание учащихся обращают на то, что импульс- величина относительная, а закон сохранения импульса справедлив во всех инерциальных системах отсчета. Предлагаем учащимся записать закон сохранения импульса в системе отсчета, связанной с Землей, и в системе отсчета, связанной с платформой, и выяснить, зависит ли закон сохранения импульса от выбора системы отсчета.

Колебания и волны. Рассмотрение раздела начинается с понятия «колебательная система»- система, которая может совершить колебательные движения.

Примеры: пружинный маятник- тело, скрепленное с пружиной, математический маятник- тело, подвешенное на нити, и Земля.

На основе горизонтального пружинного маятника вводится понятие гармонических колебаний - механические колебания, которые происходят под действием силы, пропорциональной смещению и направленной противоположно ему. Это динамическое определение гармонических колебаний.

Динамическое определение гармонических колебаний оказывается исключительно плодотворным при решении задач.

Применение закона сохранения энергии к системе совершающей гармонические колебания (горизонтальный пружинный маятник) позволяет получить важное энергетическое соотношение:

; 

Здесь и на последующих примерах учащимся следует показать, что *k*- это постоянная величина любой колебательной системы.

x







Рассмотрим колебательную систему- математический маятник.

Доказываем, что малые колебания этой системы можно считать гармоническими:



Для малых углов , т. е 

Таким образом, приходим к выводу, что механическое движение вдоль оси *х* можно рассматривать как гармоническое с коэффициентом



Т.е. для любой колебательной системы «*k*» выражается через постоянные этой системы.

Кинематические уравнения выводятся на основе геометрической модели колебательного движения. Рассмотрим математический маятник.

Сравнивая колебания математического маятника с колебаниями проекции точки, равномерно движущейся по окружности на ось *х* и экспериментально доказывая синхронность движения проекции вращающейся точки и маятника, делаем вывод о возможности переноса кинематических уравнений движения проекции точки на движения маятника. Он, определяя координату проекции точки, и проекцию скорости и центростремительного ускорения точки на ось *х* находим кинематические уравнения движения маятника.







Полученные зависимости , и  позволяют дать еще одно определение гармонических колебаний; при которых колеблющаяся величина изменяется со временем по закону синуса или косинуса. Таким образом, координата, скорость и ускорение изменяются по гармоническому закону.

Период колебания - время в течение, которого совершается полное колебание, совпадает по величине с периодом вращения точки по окружности (движения которой сравнивается с колебаниями маятника). Тогда



Еще раз подчеркиваем, что в формуле для периода колебаний *k*-постоянная колебательной системы.

Следующим важным параметром колебательной системы является фаза колебаний - величина, стоящая под знаком cos (sin),фаза, показывает, какая доля периода прошла от момента начала колебания. Фаза зависит от изменения масштаба его измерения. Фаза колебаний аналог времени, его угловой эквивалент.

Для теорий колебательных процессов большое значение имеет не фаза, а разность фаз (сдвиг фаз)

При изучении вынужденных колебаний понятия о разности фаз получает дальнейшее развитие. В уравнении вынужденных колебаний,величина  есть сдвиг фаз между колебаниями внешнего воздействия и параметра колебательной системы *х*

2. Методика изучения молекулярной физики

* 1. Статистический и термодинамический методы изучения тепловых явлений.
  2. Методика изучения основ молекулярно-кинетической теории.
  3. Методика изучения термодинамики.
  4. Формирование понятия температуры.

1 Поведение всей совокупности частиц подчиняется определенным закономерностям, которые называют статистическими и которые проявляются при изучении поведения большого числа частиц. Например, если скорость каждой молекулы в данный момент времени – величина случайная, то большинство молекул имеет скорость, которая близка к некоторому определенному при данных условиях значению, называемому наиболее вероятным.

Термодинамический метод описания явлений и процессов опирается на непосредственные данные наблюдений и опытов и на основные термодинамические принципы (законы термодинамики). Термодинамика- феноменологическая теория, которая изучает явления и свойства макроскопических тел, связанные с превращением энергии, и не рассматривает их внутреннее строение.

В основе термодинамического метода лежат следующие понятия: термодинамическая система, состояние термодинамической системы, термодинамические параметры состояния и равновесное состояние.

2 С молекулярно- кинетической точки зрения идеальный газ- это газ, молекулы которого представляют собой материальные точки, не взаимодействующие друг с другом на расстоянии, но взаимодействующие при столкновениях по закону абсолютно упругого удара. Выводу основного уравнения молекулярно-кинетической теории газов должно предшествовать изучение таких понятий, как давление газа в молекулярно-кинетической теории и средний квадрат скорости теплового движения молекул. Изучение этих вопросов позволяет подготовить учащихся к восприятию вывода основного уравнения молекулярно-кинетической теории. Вывод целесообразно начать «с конца». По второму закону Ньютона импульс силы равен изменению импульса тела:



где - импульс тела.

По определению, давлением называют величину, равную отношению силы, действующей перпендикулярно к поверхности, к площади этой поверхности. Поэтому:



Таким образом, задача сводится к определению изменения импульса стенки при ударе о нее всех молекул, движущихся за время в направлении, перпендикулярном стенке.

Давление газа прямо пропорционально средней кинетической энергии одной молекулы газа и концентрации молекул газа.



Чтобы облегчить школьникам усвоение вывода основного уравнения молекулярно-кинетической теории газов, целесообразно представить последовательность выполняемых операций в виде логически структурной схемы. Такая схема может быть составлена вместе с учащимися в процессе повторения вывода.

3 В современной физике под внутренней энергией понимают сумму энергии хаотического движения и взаимодействия молекул и энергии движения и взаимодействия частиц, составляющих молекулы (энергия колебательного движения частиц, энергия электронных оболочек атомов, внутриядерная энергия и т.д.). Как правило, нас интересует не само значение внутренней энергии, а ее изменение, поэтому начало отсчета внутренней энергии выбирают произвольно. Внутренняя энергия может изменяться под действием каких- либо внешних факторов: либо при совершении работы, либо в процессе теплопередачи. В первом случае мерой изменения внутренней энергии является работа, во тором – количество переданного тепла. Работа, так же как и количество теплоты, зависит не только от конечного и начального состояний системы, но и от того, при каком процессе происходило изменение состояния. Количество теплоты и работа характеризует процесс изменения состояния. Количество теплоты и работа характеризуют процесс изменения состояния и не являются функциями состояния.

Изучение первого закона термодинамики продолжает формирование представления старшеклассников о фундаментальном принципе- принципе сохранения энергии. Рассмотрев ряд примеров, делают вывод: изменение внутренней энергии системы равно сумме количества теплоты, переданного системе, и работе внешних сил над системой:

,

где  - изменение внутренней энергии, равное разности значений внутренней энергии в конечном и в начальном состояниях. Эту формулу можно записать иначе:



Количество теплоты, сообщенное системе, идет на увеличение ее внутренней энергии и на совершение системой работы над внешними телами. При изучении принципов работы тепловых двигателей прежде всего вводят понятие необратимости и формируют представление о втором законе термодинамики. Изучение принципов работы тепловых двигателей можно построить по следующему плану:

– Обсуждение вопроса о том, что механическая работа может быть совершена за счет внутренней энергии; устройство, в котором это происходит, называют тепловым двигателем;

– Обсуждение вопроса о том, что для непрерывной работы двигатель необходимо возвращать в первоначальное состояние, т.е. он должен быть циклическим;

– Обсуждение вопроса о том, что для получения положительной работы в первоначальное состояние двигатель должен возвращаться при более низкой температуре, следовательно, он должен иметь нагреватель, рабочее тело и холодильник. Важным является вопрос о коэффициенте полезного действия.

4 Температуру можно определить как функцию, характеризующую состояние равновесной системы, увеличивающуюся с ростом внутренней энергии системы. Статистический подход углубляет понятие температуры. С точки зрения молекулярных представлений температура- мера средней кинетической энергии молекул идеального газа. Связующим звеном между термодинамическим подходом и статистическим является постулат: распределение, которое осуществляется наибольшим числом микросостояний, соответствует равновесному состоянию. Температурную шкалу, не зависящую от термометрического тела, можно построить на основе положений термодинамики.

.

Это равенство служит основанием для введения шкалы температур: измеряя количество теплоты, можно определить температуру и построить шкалу. Соответствующая температурная шкала названа абсолютной термодинамической шкалой или шкалой Кельвина. В 1954 г. Х Генеральная конференция по мерам и весам в качестве реперной точки термодинамической шкалы определила температуру тройной точки воды.

**3** Методика изучения электродинамики

1. Научно-методический анализ основных понятий электродинамики.
2. Стационарное электрическое поле.
3. Магнитное поле. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея-Максвелла. Электромагнитное поле.
4. Основы электронной теории. Проводимость различных сред.
5. Методика изучения электромагнитных волн. Волновые свойства.
6. Методика изучения элементов специальной теории относительности.
   1. В первую очередь подчеркнем, что под электродинамикой понимают науку о свойствах и закономерностях поведения особого вида материи – электромагнитного поля, посредством которого: осуществляется взаимодействие между электрически заряженными телами.

На современной ступени развития науки заряд принимают за свойство элементарных частиц. «Электрический заряд – свойство частиц материи или тел, характеризующее их взаимосвязь с собственным электромагнитным полем, - имеет два вида, известные как положительный заряд (заряд протона, позитрона и др.) и отрицательный заряд (заряд электрона и др.); количественно определяется по силовому взаимодействию тел, обладающих электрическими зарядами».

В Физическом энциклопедическом словаре электрический заряд определяется как источник электромагнитного поля, связанный с материальным носителем. Электрический заряд абсолютен (инвариантен) - он не зависит от выбора системы отсчета. В настоящее время экспериментально доказано существование этого факта.

В электродинамике различают макроскопическую, микроскопическую и квантовую электродинамику. В средней школе изучают элементы макроскопической электродинамики - электродинамики Максвелла, уравнения которой в электродинамике играют такую же роль, как законы Ньютона в механике и законы термодинамики в термодинамике.

Справедливость законов сохранения указывает на глубокое внутреннее единство вещественных объектов и полей. Эти два вида материи обладают рядом общих черт:

1) вещество и поле - два вида материи, которые реально существуют независимо от нашего сознания;

2) вещество и поле обладают энергией;

3) им присущи как волновые, так и корпускулярные свойства;

4) все процессы, происходящие в поле, подчиняются основным законам сохранения;

5) вещество и поле проницаемы друг для друга. Поле изменяет свойства вещества (поляризация, намагничивание), а вещество; влияет на поле (это влияние характеризуется диэлектрической и магнитной проницаемостью);

6) возможно взаимопревращение вещества и поля (рождение пары электрон-позитрон за счет фотона и обратный процесс - электрон и позитрон, объединяясь, образуют два гамма-кванта).

Но электромагнитное поле и вещество обладают и рядом свойств, которые позволяют их различать:

1) вещественные объекты друг с другом непосредственно не взаимодействуют, взаимодействие происходит по схеме: частица - поле - частица. Современная теория показывает, а эксперимент подтверждает, что при больших напряженностях возможны взаимодействия между полями;

2) поля в отличие от вещества не имеют определенной пространственной локализации, точно указать их границы невозможно;

3) один и тот же объем пространства не может быть занят одновременно различными вещественными объектами. В одном и том же объеме могут существовать несколько различных полей;

4) поле обладает значительно меньшей плотностью энергии и массы, чем вещество;

5) вещество имеет массу покоя, у фотона (квант электромагнитного поля) масса покоя равна нулю;

6) частицы вещества могут двигаться с любой скоростью, не превышающей скорость света в вакууме, для электромагнитного поля в отсутствие сильных гравитационных полей существуют (только две скорости: нулевая - для статических полей и скорость света - для свободного поля (электромагнитных волн);

7) поле, в отличие от вещества, не может служить системой отсчета, так как скорость его распространения - величина постоянная относительно движущихся и неподвижных объектов.

Электромагнитное поле условно делят на свободное и связанное. Связанное поле - это поле, которое неразрывно связано с электрическим зарядом, а свободное поле - как бы «отрывающееся» от заряда и распространяющееся в пространстве в виде электромагнитных волн.

2 Образование стационарного электрического поля объяснить ученикам довольно трудно, особенно процесс его возникновения, когда замыкается цепь, подключенная к источнику тока. Правильнее будет рассказать учащимся о том, что происходит, когда в электрической цепи установится постоянный электрический ток.

Во-первых, учащиеся должны знать, что вектор напряженности электрического поля  не перпендикулярен поверхности проводника, так что его можно разложить на две составляющие: перпендикулярную к поверхности проводника  направленную вдоль проводника *.* Эта продольная составляющая вектора напряженности электрического поля и создает направленное движение электронов в проводнике, т. е. электрический ток.

Во-вторых, при стационарном электрическом поле в проводнике существует не просто ток, а постоянный ток, т. е. электрические заряды, движутся равномерно.

В-третьих, надо сообщить, что стационарное электрическое поле - поле потенциальное, как и электростатическое. Источниками его являются как бы неподвижные заряды. Эту неподвижность электрических зарядов в случае постоянного тока следует понимать в том смысле, что пространственное распределение зарядов не меняется со временем.

Силовой характеристикой стационарного электрического поля является вектор напряженности :



Энергетической характеристикой стационарного электрического поля является напряжение:

;

или

.

3 Сначала рассмотрим магнитное поле, которое связано с равномерно движущимся зарядом или постоянным током. В отличие от электростатического и стационарного полей, магнитное поле не потенциально, а имеет вихревой характер.

Школьники уже изучили потенциальные электростатическое и стационарное поля, а также вихревое магнитное поле. Теперь их нужно познакомить с вихревым электрическим полем, а также с изменениями во времени электрического и магнитного вихревых полей, со связью этих полей. Все это удается сделать при изучении явления электромагнитной индукции, открытого М. Фарадеем. Индукционное электрическое поле, в отличие от электростатического, не потенциально, оно является вихревым полем: линии напряженности вихревого электрического поля замкнутые (они представляют собой окружности, охватывающие изменяющийся магнитный поток Принципиально важно здесь подытожить знания старшеклассников о различных проявлениях электромагнитного поля, а главное, подчеркнуть, что переменное вихревое магнитное поле порождает вихревое электрическое поле (индукционное). В свою очередь, вихревое электрическое поле будет порождать вихревое магнитное поле. В совокупности эти два заключения чрезвычайно важны для обоснования распространения электромагнитного поля в пространстве.

4 В 1900 г. П. Друде разработал теорию электропроводности металлов, которую затем усовершенствовал Х.А.Лоренц. Объяснение различных свойств вещества существованием и движением в нем электронов составляет содержание электронной теории Лоренца. Классическая электронная теория исходит из следующих положений:

1. Движение электронов подчиняется законам классической механики.
2. Электроны друг с другом не взаимодействуют.
3. Электроны взаимодействуют только с ионами кристаллической решетки, взаимодействие это сводится только к соударениям.
4. В промежутках между соударениями электроны движутся совершенно свободно.
5. Электроны проводимости образуют электронный газ, подобный идеальному газу; идеальный газ подчиняется закону равномерного распределения энергии по степеням свободы, этому же закону подчиняется и электронный газ.

**Ток в различных средах.** Тема рассматривает природу носителей заряда в различных средах и характера их движения в различных средах, позволяет углубить представление учащихся о строении вещества. На основе изучения процессов электропроводности различных сред учащиеся знакомятся с физическими основами электроники и простейшими электронными приборами. Тема закладывает базу для изучения работы таких приборов, как фотоэлемент, рентгеновская трубка, газоразрядный счетчик элементарных частиц, выпрямитель, генератор незатухающих колебаний и других.

В основу изучения тока в различных средах положена единая концепция, основанная на сопоставлении характера зависимости силы тока от напряжения и механизма проводимости в этих средах.

Для плотности тока в газе, вольтамперная характеристика нелинейна. Поэтому плотность тока определяется разными зависимостями при разных напряжениях. Нелинейность вольтамперной характеристики объясняется прежде всего ограниченным числом носителей заряда.

Нелинейна вольтамперная характеристика и для тока в вакууме. Причина та же.

Таким образом, закон Ома для участка цепи при постоянной температуре выполняется для проводников, полупроводников и жидкостей. Для тока в газах и вакууме закон Ома неприменим.

Полезно провести также сравнение зависимости сопротивления различных проводников от температуры.

Законы электролиза были сформулированы Фарадеем до создания электронной теории проводимости, на основе обобщения результатов эксперимента. Во многих методических и справочных руководствах до сих пор сохранилась фарадеевская трактовка законов электролиза.

Рассматривается два закона:

1) m=k∆q , где k – электрохимический эквивалент вещества.

 где  - химический эквивалент вещества, А – молярная масса, Ζ – валентность.

2) Объединенный закон



В школьных учебниках сейчас рассматривается только один закон электролиза (обобщенный) на основе электронной теории.

m=moN

, , qo=Ze

,

где .

5 При изучении электромагнитных волн рассматривается большой круг вопросов: электромагнитные волны и их свойства, вопросы радиосвязи, световые волны и электромагнитные излучения разных длин волн. Электромагнитная волна - это процесс распространения электромагнитных колебаний в пространстве с конечной скоростью. Из уравнений Максвелла при определенных условиях получают волновое уравнение, имеющее решение (для электрического вектора) в виде:

**

где  - круговая частота, *k -* волновое число,  *-* начальная фаза колебаний в точке с координатой *х =* 0.

Из теории Максвелла следует, что электромагнитная волна переносит энергию. Импульс электромагнитной волны мал.

Свободное электромагнитное поле обладает не только энергией и импульсом, но и массой. Электромагнитную природу имеет чрезвычайно широкий круг излучений. Можно говорить о непрерывном ряде излучений, простирающихся от радиоволн до гамма-лучей, т. е. о спектре или шкале электромагнитных излучений. Для электромагнитных волн характерны явления отражения, преломления, интерференции, дифракции, поляризации. При изучении свойств электромагнитных волн школьников впервые знакомят с явлениями интерференции и дифракции. Выделяют наиболее важные моменты:

1 Устойчивая картина интерференции будет в том случае, если: *а)* частота источников одинакова; б) разность фаз между ними не меняется во времени (в частном случае равна нулю); в) интерферирующие волны одинаково поляризованы. Можно экспериментально показать важность всех этих условий.

2 Полная энергия системы волн в отсутствие затухания должна в соответствии с законом сохранения энергии оставаться неизменной. В области интерференционной картины происходит лишь ее перераспределение в пространстве: в точках минимумов энергия колебаний уменьшается до нуля, в точках максимумов она возрастает (становится больше, чем суммарная энергия складываемых колебаний).

3. Положение максимумов и минимумов в интерференционной картине зависит от частоты колебаний источников волн и расстояния между ними Изучение дифракции волн проводят также на качественном уровне, с использованием опытов и чертежей. После того как Г. Герц экспериментально подтвердил справедливость теории Максвелла, были получены электромагнитные волны, изучены их свойства. Изучение модуляции можно провести в таком порядке:

1. Необходимость модулирования колебаний. Способы его осуществления. Наличие нелинейного элемента в цепи.
2. Амплитудная модуляция. Демонстрационные опыты, позволяющие уяснить ее сущность.
3. Спектр амплитудно-модулированных колебании. Получение осциллограмм несущих, управляющих и модулированных колебаний.
4. Условия, необходимые для амплитудной модуляции колебаний. Разъясняют необходимость в цепи нелинейного элемента. Нелинейными устройствами являются электровакуумные и полупроводниковые приборы (диоды, триоды и др.). Очень важно для учащихся понять, что если бы цепь была линейной, т.е. в ней выполнялся закон Ома, то получилось бы обычное сложение двух колебаний с разными частотами и никакая модуляция не произошла бы. В нелинейной цепи закон Ома не выполняется, т.е. сила тока не пропорциональна напряжению, а является более сложной функцией.

В результате получаются негармонические колебания, называемые модулированными - это колебания высокой частоты, амплитуда которых медленно меняется с низкой частотой Таким образом, модулированные колебания - это колебания высокой частоты, которые в своем спектре низкой, управляющей частоты не содержат.

С изучением модулирования тесно связан процесс детектирования колебаний, изучение которого во времени не следует отодвигать от изучения модуляции.

Установка для детектирования колебаний должна состоять из:

1. нелинейного элемента, благодаря которому в составе спектра высокочастотного сигнала должны появиться низкие частоты;
2. устройства, которое позволит отделить напряжение низкой частоты от напряжения высокой несущей частоты (фильтр).

7. Специальная теория относительности доказала, что законы электродинамики, как и законы механики, справедливы относительно любых инерциальных систем отсчета. А одновременно она явилась более глубокой теорией пространства и времени.

СТО построена по методу принципов, т. е. в основу ее кладут два постулата, которые опираются на опытные факты и, как исходные положения этой теории, ею не объясняются. **Замедление времени.** Несостоятельность представлений классической физики об абсолютном времени, которое течет якобы во всех системах отсчета одинаково, обнаруживают и в преобразованиях интервала времени при переходе от одной системы отсчета к другой. Время *tо,* отсчитываемое в той системе отсчета, где происходит явление, называют собственным временем. Внимание школьников обращают на то, что в любой другой системе отсчета, движущейся относительно системы *К,* интервал времени больше (t>to), т.е. часы идут медленнее. В этом состоит релятивистский эффект замедления времени в движущихся системах отсчета. При выводе относительности длины подчеркивают, что измерить длину отрезка - это указать одновременно координаты его начала и конца. Длина стержня относительна, она имеет наибольшее значение в той системе отсчета, где стержень покоится. В движущихся относительно него системах отсчета длина стержня меньше. В специальной теории относительности выполняется закон сохранения импульса, но под импульсом понимают величину:

.

Второй закон динамики справедлив в виде:,

где . Из формулы второго закона Ньютона видно, что сила взаимодействия двух объектов – величина относительная, зависящая от выбора системы отсчета. Полная энергия частицы- величина относительная:

.

Анализируя формулу E=mc2, подчеркивают, что энергия и масса взаимосвязаны.

Закон сохранения энергии в СТО читают так: сумма кинетической и собственной энергии тела есть величина постоянная, или полная энергия (E=mc2)- величина постоянная. Одновременно с полной энергией сохраняется и масса:



4 Методика изучения квантовой физики.

1. Структура раздела
2. Методика изучения световых квантов
3. Методика изучения строения атома
4. Методика изучения атомного ядра
5. Элементарные частицы

1. Анализ раздела школьного курса физики посвященного вопросам физики атома и атомного ядра показывает, что необходимо дальнейшее совершенствование его структуры и внесение изменений в содержание, на основе принципа генерализации учебного материала. Существенным шагом в направлении применения генерализации учебного материала являлось выделение в типовой программе по физике единого раздела «Квантовая физика». Ведение в школьном курсе такого раздела ставит задачу создания целостной и логический последовательной его структуры. В основу такой структуры должна быть положено рассмотрение фундаментальных фактов, основных понятий и законов квантовой теории, следствий теорий и ее практических приложений.

Можно предложить следующую логическую последовательность изучения раздела «Квантовая физика».

* 1. Волны и частицы. Спектр изучения черного тела – кванты – законы фотоэффекта – фотон – эффект Комптона – дуализм свойств света – гипотеза де Бройля – волновые свойства электрона – применения.
  2. Атом.. Строение атома – постулаты Бора – опыты Франка и Герца – спектр энергетических состояний атома – спектр излучения и поглощения – спектральный анализ.
  3. Атомное ядро. Состав и строение атомного ядра – ядерные силы – энергия связи – спектр энергетических состояний атомного ядра – разноактивные превращения ядер - ядерные излучения – ядерные реакции – использование ядерной энергии в мирных целях.
  4. Элементарные частицы. Взаимное превращение элементарных частиц – спектры элементарных частиц – типы взаимодействий – законы сохранения – физическая картина мира.

При изучении свойств атомов, атомных ядер и элементарных частиц должен быть осуществлен единый подход – от фактов квантования энергетических состояний и рассмотрению спектров излучения и поглощения.

2 Предпосылкой возникновения квантовой теории был факт расхождения теоретически предсказанного распределения энергии в спектре абсолютно черного тела с распределением энергии, наблюдаемого на опыте.

Планк показал, что законы излучения черного тело можно получить теоретическим путем, если отказаться от одного из основных положений электродинамики – предположение о непрерывности процессов излучения и поглощения электромагнитного излучения ускоренно движущимися зарядами. Рассматривая частицы, из которых состоит черное тело, как резонаторы, способные излучать и поглощать электромагнитные волны определенных частот, Планк предложил, что энергия у каждого резонатора может принимать только дискретный ряд значений.

Эти значения связаны с универсальной природной константой h, называемым квантом действия, и частотой  выражениями    и т.д. Минимальную порцию энергии, которую резонатор может испустить или поглотить, Планк назвал квантом энергии: .

Уже на первом этапе знакомства с квантовыми явлениями полезно дать понятие о важнейших выводах квантовой теории – квантовании состояний любых физических систем и квантовом характере любых физических взаимодействий.

Следующим шагом при изучении квантовых явлений должен быть переход к представлениям о существовании квантов поля как материальных объектов с определенными физическими характеристиками

Обнаружение корпускулярных свойств света в опытах по фотоэффекту, в опыте Комптона и др. не отменяет его волновых свойств. Свет не является ни волной, ни потокам частиц. Смысл корпускулярно – волнового дуализма свойств света заключается в том, в зависимости от условий эксперимента природа света может быть приближенно описана с применением либо волновых, либо корпускулярных представлений.

3 Изучение постулатов Бора в школьном курсе традиционно вязано с применением их к планетарной модели атома, с расчетом круговых электронных орбит. Неоднократно высказывались критические замечания в адрес этой традиции на том основании, что представление о движении электронов в атомах по круговым орбитам не соответствуют современным научным представлениям.

Однако, этот путь остается. Надо лишь сообщить учащимся, что планетарная модель атома является такой же абстрактной моделью, как и идеальный газ. Эта модель должна рассматриваться как шаг на пути создания квантовой физики.

Атомные спектры. Для наглядного представления набора возможных состояний атомов и молекул в физике широко используются схемы энергетических уровней.

5.Базовый курс физики.

1. Структура и содержание курса физики.
2. Особенности методики обучения физики.

1 Структура базового курса физики в основном традиционна: изучаемые явления расположены в порядке усложнения форм движения материи (от механических и тепловых к электромагнитным, световым и квантовым). Изучение элементов физических теорий уже в базовом курсе способствует формированию теоретического мышления учащихся, учит их дедуктивной логике рассуждений. Содержание курса физики основной школы условно можно разделить на две части. В первую входит учебный материал, который изучается только на первой ступени. В о вторую часть входят вопросы, с которыми в основной школе происходит лишь первоначальное знакомство, а более подробно и основательно они изучаются в старших классах профильной школы.

2 В настоящее время одним из главных требований к уроку является организация самостоятельной деятельности учащихся. При выборе форм и методов проведения учебных занятий следует иметь в виду, что школьники этого возраста подвижны, любят принимать участие в соревнованиях, не стесняются высказывать свои мысли вслух. Поэтому основным методом ведения урока должна быть поисковая беседа. При обучении решению задач целесообразно использовать групповую форму работы: чаще практиковать уроки-соревнования, конференции, уроки с игровыми ситуациями, больше решать экспериментальных и качественных задач, задач по рисункам. Следует разнообразить и формы контроля и умений учащихся.

**ЛИТЕРАТУРА**

**Основная**

* 1. Теория и методика обучения физике в школе/С.Е. Каменецкий, Н.С. Пурышева, Н.Е. Важеевская и др.: Под ред. С.Е. Каменецкого, Н.С. Пурышевой. -М.: Издат. Центр «Академия», 2000.-368 с
  2. Теория и методика обучения физике в школе: Частные вопросы/ Под ред. С.Е. Каменецкого. -М.: Издат. центр «Академия», 2000.-384 с.
  3. Лабораторный практикум по теории и методике обучения физике в школе/ Под ред. С.Е. Каменецкого и С.В. Степанова.- М.: Изд. Центр «Академия», 2002.- 304 с.
  4. Бугаев А.И. Методика преподавания физики в средней школе. Теоретические основы. – М.: 1981.
  5. Методика и техника демонстрационного эксперимента по физике: учеб.-метод. пособие для студ. физ. спец./ В. М. Кротов. - Могилев: УО "МГУ им. А. А. Кулешова", 2008. - 121 с.: ил.. - Библиогр.: с. 119-120
  6. Методика преподавания курса. Физика и астрономия в 7-9 классах общеобразовательных учреждений: Под ред. А.А. Пинского, И.К. Кирилловой. – М.: Просвещение 2001.- 110 с.
  7. Жанпеисова М.М. Модульная технология обучения как средство развития ученика.- Алматы, 2001.- 154 с

**Дополнительная**

1. Перышкин А.В., Родина Н.А. Физика-7.-М.: Просвещение, 2002.- 175 с
2. Башарулы Р., Токбергенова У., Казахбаева Д. Физика и астрономия- 7.- Алматы: Атемура, 2003.- 224 с.
3. Физика и астрономия-8/А.А. Пинский, В.Г. Разумоский и др.- Алматы: Просвещение- Казахстан, 2004.-336 с
4. Формирование познавательной активности учащихся при обучении физике: научное издание/ Курманов М.К.; ред.Акылбаев Ж.С.. - Алматы: Ғылым, 1998. - 245с.
5. Физика: Методика и практика преподавания/ З.П. Мастропас,Ю.Г.Синдеев. - Ростов н/Д: Феникс, 2002. - 286с.. - (Книга для учителя)