

очно бачити деякі теоретичні фрагменти. Це, у свою чергу, надає можливостей із зацікавлення студента й урізноманітнення процесу засвоєння навчального матеріалу, що позитивно позначається на пізнавальному інтересі студентів й мотивації їх навчання.

У систему входять так звані “рухомі рядки”, у яких дається короткий опис того чи іншого вузла. Таким чином, не обов'язково переглядати весь вузол, досить прочитати тільки інформацію, яка знаходиться в рухомому рядку, щоб знати, про що йде мова, а вже за необхідності вивчати наявний навчальний матеріал у даному вузлі. Це також полегшує орієнтацію в гіпертекстових системах та унаочнює процес подання теоретичного матеріалу.

За допомогою таких видів подання навчального матеріалу викладач має можливість урахувати індивідуальні психологічні особливості студентів, оскільки всі посилання, через які проходив студент, зафарбовуються в інший, на відміну від початкового, колір, що дозволяє простежити шлях проходження і також заощаджувати навчальний час на інші більш складні задачі навчального процесу.

Краще підготовлені студенти можуть скористатися тільки інформацією рухомих рядків і, не витрачаючи багато часу, переходити до іншого вузла, працюючи, таким чином, в індивідуальному темпі. ГС дозволяє передати багатовимірні логічні зв'язки, що подаються в даній системі у формі змісту, із кожним вузлом якого зв'язана назва теми. Тема містить або навчальний матеріал, або перехід до іншого вузла у підрозділ, або фрагмент анімації з текстом чи звуком. Тобто гіпертекстова система має ієрархічну структуру полегшуючи, таким чином, пересування по всій системі у будь-якому порядку.

Ефективність використання цієї методичної розробки залежить від дотримання викладачем таких педагогічних умов:

- 1) чітке виділення педагогом основного змісту навчального матеріалу;
- 2) чітке подання викладачем основних етапів у рамках організації навчальної діяльності студентів під час занять;
- 3) чіткий розподіл викладачем навчального матеріалу на логічні завершені частини, враховуючи їх рівні складності;
- 4) використання викладачем різноманітних методик перевірки знань, умінь та навичок.

Список використаних джерел

1. *Герциунский Б.С.* Компьютеризация в сфере образования: Проблемы и перспективы. — М.: Педагогика, 1987. — 264 с.
2. *Гулд Х., Тобочник Я.* Компьютерное моделирование в физике: Ч. 1, 2. Пер. с англ. — М.: Мир, 1990.
3. *Жук Ю.А.* Решение исследовательских задач по физике с использованием новых информационных технологий. Дисс. ... канд. пед. наук: 13.00.02 — К.: 1995. — 217 с.
4. *Извозчиков В.А., Ревунов А.Д.* Электронно-вычислительная техника на уроках физики в средней школе. — М.: Просвещение, 1988. — 239 с.
5. *Теплицкий И.О.* Застосування електронних таблиц на уроках фізики // Комп'ютерне моделювання та інформаційні технології в природничих науках: Збірник наукових праць. — Кривий Ріг: Видавничий відділ КДПУ, 2000. Вип. 2. — С. 365-372.
6. *Теплицкий И.О.* Фізичні моделі в курсі “Основи комп'ютерного моделювання” // Комп'ютерне моделювання та інформаційні технології в освітній діяльності: Збірник наукових праць. — Кривий Ріг: Видавничий відділ КДПУ, 1999. — С. 46-54.

Ильин В.А., Медяник Ю.Ю., Михайлишина Г.Ф.

Московский педагогический государственный университет

СОВРЕМЕННАЯ ФИЗИКА В СОВРЕМЕННОЙ ШКОЛЕ

Обучение школьников основам современной физики — настоятельная необходимость сегодняшнего дня. В докладе приводятся разработанные авторами программы элективных курсов “Современная физика” для профильных классов. Подробно обсуждается программа курса для классов физико-математического профиля.

School teaching of the basics of modern physics is necessary today. In the report the programs of elective courses “The Modern Physics” for forms of special types. The physic-mathematical class program is considered in detail.

Современная физика в школьном образовании имеет большое мировоззренческое значение. Она способствует формированию у учащихся естественнонаучной картины мира, определяет границы применимости физических теорий, определяет связь между ними, отвечает на вопросы о наиболее важных аспектах практического использования физических знаний. Под *современной физикой* мы понимаем явления и законы, открытие которых относится к современному этапу развития этой науки, т.е. центральные проблемы и задачи, над которыми работает в настоящее время физическая мысль.

Сегодня физика, изучаемая в школе, существенно отличается от той, которая составляет основу научных исследований. Анализ школьных учебников и программ показывает, что большая часть представленных там физических явлений и законов хронологически заканчивается серединой XX века. Физика оказывается при этом застывшей конструкцией, состоящей из набора устоявшихся догм. В то же время прекрасно известно, что эта наука чрезвычайно динамично развивается. Возникает необходимость разрешения данного противоречия путем выделения для изучения в

школе тех направлений современной физики, которые являются наиболее “важными и интересными”, и о которых необходимо дать представление каждому выпускнику.

Главным нам представляется использование современной физики для формирования у школьников научного мировоззрения. Удивительные открытия и изобретения последних лет делают естественнонаучную картину мира не только более подробной, но и значительно более привлекательной для молодежи. Современная физика дает обучаемому уникальную возможность увидеть многочисленные связи ее с другими науками (и школьными предметами), как естественнонаучными, так и гуманитарными. Это позволяет успешно провести в жизнь гуманитаризацию естественнонаучного образования и существенно расширить кругозор учащихся с преимущественно гуманитарными склонностями. К тому же современная физика является фундаментальной основой других естественных и технических наук — химии, биологии, геологии и географии, электроники, компьютерной техники и т.д. Преподавание современной физики в школе играет также значительную профориентационную роль.

На наш взгляд, современная физика может успешно изучаться в классах различного профиля: физико-математических, технических, гуманитарных, а также в основной школе. Естественно, при этом следует учитывать особенности каждого профиля в отборе содержания курса и в использовании тех или иных форм и методов обучения.

Наиболее естественным образом предмет "Современная физика" вписывается в программу классов физико-математического профиля, где учащиеся имеют углубленную подготовку по физике и математике. Здесь можно изучать современную физику достаточно широко, выходя в ряде случаев за рамки обычно используемого качественного подхода. То же самое можно сказать и о классах технического профиля, где целесообразно акцентировать внимание учащихся не только на фундаментальных достижениях современной физики, но и на исследованиях прикладного характера.

Преподавание современной физики в гуманитарных классах носит принципиально иной характер. Его целью является не только формирование естественно-научного мировоззрения, но также демонстрации интеллектуальных и творческих возможностей человека. Знакомство с современной физикой позволяет показать, что наука, наряду с искусством, музыкой, литературой, является одним из тех направлений, где сильнее всего проявляются творческие способности личности. В то же время физика, особенно современная, способствует интенсивному развитию логического мышления, чего, как правило, недостает учащимся-"гуманитариям".

В основной школе все указанные подходы могут быть в той или иной степени использованы в зависимости от уровня знаний и интересов конкретного коллектива учащихся. Не следует забывать и об упоминавшейся выше профориентационной функции предмета "Современная физика". Ее преподавание не только расширяет кругозор школьников, но и ориентирует их на выбор будущей профессии, связанной с естественными науками. Эта задача наиболее важна в основной школе потому что именно там учится большинство школьников, которые, как правило, не имеют ярко выраженных интересов и склонностей.

Следует отметить, что темы, касающиеся современной физики, находят определенное отражение в школьных программах и учебниках. В ряде школьных программ по физике и астрономии предусмотрено изучение этих вопросов. К их числу можно отнести программу для школ с углубленным изучением физики (Ю.М.Дик, В.А.Коровин, В.А.Орлов, А.А.Пинский), программу «Естествознание» для 10-11 классов (Ю.И.Дик, В.А.Коровин, В.А.Орлов, Н.К.Ханнанов), экспериментальную программу для 7-11 классов (А.А.Фадеев, Д.Ф.Киселева, А.В.Засова, Э.В.Кононович). Весьма интересной с точки зрения современной физики является программа В.А. Касьянова для общеобразовательных школ, гимназий и лицеев. Следует особо отметить двухуровневую программу «Физика 7-9» классы (Н.Е.Важеевская, Р.Д.Минькова и Н.С.Пурышева), где современные физические представления рассматриваются частично даже в базовом курсе. Ряд программ обеспечен учебниками и методическими пособиями. В частности, можно отметить учебник В.А.Касьянова "Физика 10-11 классы".

Формы и методы изучения современной физики в школе могут быть различными. Его можно реализовать в урочное время, органично вписав соответствующий материал в основную программу по физике, либо организовав подготовку учащимися реферативных работ. Изучение современной физики в урочное время целесообразно в классах основного профиля, но может быть успешно использовано и в классах других профилей.

При этом, однако, не удастся достичь углубленного изучения большинства вопросов современной физики, так как они из-за относительного небольшого объема недостаточно выделяются на фоне традицион-

ных тем, изучаемых в основном курсе. Эта проблема может быть решена путем организации элективных курсов по предмету "Современная физика".

Создание программы и практическая реализация подобного курса представляет собой достаточно сложную дидактическую задачу, требующую значительной дифференциации содержания, форм и методов при переходе от одного профиля обучения к другому. В то же время элективный курс "Современная физика" должен удовлетворять ряду общих требований:

- включать "наиболее интересные и важные", вопросы современной физики;
- логически дополнять основной курс физики;
- быть доступным для восприятия учащимися 10-11 классов;
- в силу качественного характера изложения содержать много иллюстративного материала, выполненного на современном техническом уровне.

При отборе тематики курса мы руководствовались установленными критериями: важностью конкретной темы для судеб всего человечества, для фундаментальной науки, для использования в технике, а также необходимостью знания данной темы каждым образованным человеком. Ниже представлены примерные варианты тематики элективных курсов для 10-11 классов различных профилей.

Основной профиль. Курс рассчитан на 32 часа.

1. Методы получения низких температур. Сверхтекучесть. Сверхпроводимость. Высокотемпературная сверхпроводимость.
2. Управляемый термоядерный синтез. Плазма.
3. Развитие лазерной техники. Голография.
4. Жидкие кристаллы и другие материалы с необычными свойствами. Трансурановые элементы.
5. Современная физика полупроводников. Интегральные схемы. Гетероструктуры.
6. Высокие давления в природе и технике.
7. Магнитные поля на Земле и в Космосе.
8. Современные представления об уровнях строения материи.
9. Современные ускорители — коллайдеры. Компьютеры в физических исследованиях.
10. Всеволновая астрономия. Современные оптические и радиотелескопы.
11. Теория расширяющейся Вселенной. Реликтовое излучение. Физика пульсаров.
12. Освоение Космоса. Современные представления о строении планет Солнечной системы.
13. Некоторые проблемы экологии и геофизики.
14. Физика и смежные дисциплины. Физика и история. Физика и медицина. Физика и биология.

Рассмотрим теперь программу элективного курса по современной физике, предназначенного для классов **технического профиля**. В ней содержится достаточно большой объем сведений фундаментального характера, как правило тех, которые служат основой для технических применений. Курс рассчитан на 48 часов в 10 — 11 классах. Соотношение между фундаментальными и техническими вопросами в процессе реализации предлагаемого курса учитель может менять согласно собственным вкусам и интересам учащихся.

1. Методы получения низких температур. Сверхтекучесть. Сверхпроводимость. Высокотемпературная сверхпроводимость как основа электротехники будущего. Сверхпроводимость и транспорт.
2. Плазма — четвертое состояние вещества. Управляемый термоядерный синтез. Токамак — прообраз энергетических установок XXI века.
3. Нелинейная физика. Развитие лазерной техники. Голография. Основы синергетики.
4. Материалы с необычными свойствами. Жидкие кристаллы. Трансурановые элементы. Фуллерены.

5. Современная физика полупроводников. Интегральные схемы. Гетероструктуры. Полупроводниковые лазеры.
6. Высокие давления и сильные магнитные поля в природе и технике. Наковальни Бриджмена. Сверхпроводящие соленоиды. Импульсные магнитные поля.
7. Современные представления об уровнях строения материи. Кварки и лептоны. Фундаментальные взаимодействия.
8. Современная техника в физике высоких энергий. Ускорители — коллайдеры. Детекторы частиц. Основные экспериментальные задачи физики высоких энергий.
9. Компьютеры в физических исследованиях.
10. Всеволновая астрономия. Современные телескопы различных диапазонов. Нейтринная астрономия.
11. Представления об общей теории относительности. Теория расширяющейся Вселенной. Реликтовое излучение.
12. Пульсар — природная лаборатория по общей теории относительности и самые точные природные часы. Современные методы измерения времени.
13. Освоение Космоса. Современные представления о строении планет Солнечной системы. Земля в Галактике и во Вселенной.
14. Достижения и перспективы современной космонавтики. Полет человека на Марс.
15. Некоторые проблемы экологии и геофизики с точки зрения современной физики и техники.
16. Физика и техника — дорога с двусторонним движением. Физика и другие науки.
17. Нобелевские премии по физике. Самое современное изобретение.

Элективный курс “Современная физика”, читаемый для классов *гуманитарного профиля* существенно отличается от изложенных выше. Как указывалось ранее, его целью является не только формирование естественнонаучного мировоззрения учащихся, но также демонстрация интеллектуальных и творческих возможностей человека и обсуждение методологических проблем физики. При изложении материала широко используется исторический подход. Курс рассчитан на 32 часа в 11 классе.

1. Физика низких температур. История о том, как человек превзошел природу. Сверхтекучесть и сверхпроводимость.
2. Плазма — четвертое состояние вещества. Трудный путь к управляемому термоядерному синтезу. Токамак — прообраз энергетических установок XXI века.
3. Линейные и нелинейные процессы в природе. Хаос. Основы синергетики. Лазеры. Голография.
4. Современная физика полупроводников. Интегральные схемы. Гетероструктуры. Полупроводниковые лазеры.
5. Представления об уровнях строения материи и фундаментальных взаимодействиях от древности до наших дней.
6. Современная техника в физике высоких энергий. Ускорители — коллайдеры. Детекторы частиц. Основные экспериментальные задачи физики высоких энергий.
7. Компьютеры в физических исследованиях.
8. Всеволновая астрономия. Современные телескопы различных диапазонов.
9. Как родилась Вселенная и что ждет ее в будущем?
10. Достижения и перспективы современной космонавтики. Полет на Марс как ближайшая задача пилотируемой космонавтики.
11. Некоторые проблемы экологии и геофизики с точки зрения современной физики. Действительно ли нас ждет глобальное потепление? Расширяются ли озонные дыры?
12. Физика и смежные дисциплины. Физика и история (геохронология). Физика и медицина (физическая диагностика и лечение).

13. Наука и лженаука. Как отличить настоящее физическое открытие от его имитации.
14. Нобелевские премии по физике. Будущее физики.

Как уже указывалось, в классах *физико-математического профиля* учащиеся имеют углубленную подготовку по физике и математике. Для них разработана программа элективного курса (10-11 классы), рассчитанная на 48 часов.

Содержание разделов спецкурса:

1. Основные направления развития физики в конце XX века (1 ч)

Макро-, микро- и мегафизика. Единство физической науки.

2. Макрофизика. Физика и техника низких температур (5 ч)

Нелинейная логарифмическая шкала температур. История сжижения газов.

Методы достижения низких и сверхнизких температур. Сверхтекучесть He^3 и He^4 . Сверхпроводимость. Высокотемпературная сверхпроводимость.

3. Макрофизика. Нелинейные явления в физике (6 ч)

Лазерная физика и ее развитие. Лазеры коротковолновых диапазонов (разеры и гразеры). Проблема увеличения мощности излучения и сокращения длительности лазерного импульса. Применение лазеров. Понятие голографии. Нелинейные эффекты в оптике.

Нелинейная физика. Солитоны. Странные аттракторы. Переход от порядка к хаосу. Основы синергетики.

4. Макрофизика. Физика твердого тела (2 ч)

Современная физика полупроводников. Гетероструктуры. Полупроводниковые лазеры.

5. Макрофизика. Материалы с необычными свойствами (4 ч)

Жидкие кристаллы: открытие и свойства; применение в технике.

Фуллерены. Открытие и многообразие. Легирование фуллеренов. Сверхпроводящие свойства фуллеренов.

Сверхтяжелые элементы. Долгоживущие “сверхтяжелые элементы”. Проблемы синтеза и измерения параметров. Экзотические ядра.

6. Макрофизика. Физика высоких давлений (2 ч)

Шкала давлений. Изменение свойств вещества при воздействии высоких давлений. Получение высоких давлений (наковальни Бриджмена). Металлический водород, его свойства, проблема получения. Высокие давления в планетологии: давление и строение планет-гигантов.

7. Макрофизика. Сверхсильные магнитные поля (2 ч)

Поведение вещества в сверхсильных магнитных полях, изменение химических и физических свойств вещества. Экситонная жидкость. Поведение вещества в нейтронных звездах.

8. Микрофизика. Физика элементарных частиц (4 ч)

Современные представления об уровнях строения материи. Классификация элементарных частиц. Кварки и лептоны. Фундаментальные взаимодействия.

9. Микрофизика. Экспериментальная физика высоких энергий (6 ч)

Современные ускорители элементарных частиц — коллайдеры. Принцип действия. Детекторы частиц. Проект ЛНС.

Управляемый термоядерный синтез. Термоядерная реакция. Понятие плазмы. Токамак. Лазерный термоядерный синтез.

10. Мегафізика. Астрофізика. Важнейшие астрофизические открытия (8 ч)

Всеволоновая астрономія. Телескопи на Землі і в космосі. Наблюдаємі об'єкти і їх своївства. Пульсары. Открытие пульсаров. Двойные пульсары. Пульсары как природные лаборатории по общей теории относительности. Рентгеновские пульсары. Квазары и другие необычные астрофизические объекты.

11. Мегафізика. Космологія (2 ч)

Происхождение Вселенной. Теория большого взрыва. Реликтовое излучение. Рождение и эволюция звезд. Происхождение элементов.

12. Некоторые проблемы экологии и геофизики (2 ч)

Земля как самоорганизующаяся климато-экологическая система. Неопределенности в климатической системе Земли: содержание CO₂ в атмосфере и потепление климата, образование "озонных дыр" в атмосфере.

13. Физика и смежные дисциплины (4 ч)

Физика и история: геохронология. Физика и медицина: компьютерная томография. Физика и химия: полимеры, строение и свойства. Некоторые вопросы биологической физики.

Представленная тематика элективных курсов позволяет изучать вопросы современной физики в основной школе и в классах различных профилей. При этом материал по современной физике логически дополняет традиционный курс школьной физики за счет включения «наиболее интересных и важных» вопросов современной физики. Представленная конкретная тематика курсов для различных профилей способствует формированию у выпускников школы современных представлений о естественнонаучной картине мира.

Криськов Ц.А.

Кам'янець-Подільський державний університет

ТЕМАТИЧНИЙ ОБЛІК ЗНАТЬ З АСТРОНОМІЇ

Запропоновано систему завдань для оперативної перевірки рівня засвоєння знань з астрономії. До неї входять запитання, диктанти, тести та розрахункові завдання. У диктантах та тестах число завдань складає 12, що полегшує оцінювання знань за новою шкалою.

The systems for control of knowledge on astronomy are proposed. Questions, dictations, tests and computation tasks are including to the system. Dictations and tests consist of 12 tasks for marking on a new scale.

Вивчення астрономії передбачає те, що частина навчального матеріалу відводиться на самостійне опрацювання. Поряд з цим, окремі студенти випускного курсу спеціальності "Математика і основи інформатики" навчаються за індивідуальним планом і вивчають весь курс самостійно. Тому є потреба у оперативному контролі рівня засвоєння студентами теоретичних знань та їх застосування для розв'язування задач.

Для такої роботи пропонується серія матеріалів, які дають можливість за досить короткий час оцінити рівень знань студентів. Ці матеріали включають запитання, диктанти, тести і розрахункові роботи (такі роботи пропонуються лише студентам, що навчаються за індивідуальним графіком і тим студентам, які мають бажання поглиблено вивчати матеріал). Завдання підготовлені для основних і найважливіших тем, зокрема: вступ; небесна сфера; системи координат; видимий рух світил; річний рух Сонця; час і календар; сферичний і паралактичний трикутники; конфігурації планет і закони Кеплера; практична астрономія; основи астрофізики; Сонячна система; планети земної групи; планети-гіганти; малі об'єкти Сонячної системи; Сонце; зорі та їх еволюція; Галактика; Всесвіт; основи космології і космогонії.

Кількість запитань до кожної теми довільна. Кількість завдань у диктантах та тестах складає по 12. Таким чином, легко застосувати 12-ти бальну шкалу оцінок, яка уже практикується в школах. У розрахункових роботах число завдань може змінюватись.

Запитання дають можливість оцінити глибину знань студентів, оскільки вони вимагають ґрунтовної відповіді. Цьому виду контролю надається перевага.

У диктантах, переважно, можна перевіряти рівень засвоєння понятійного апарату теми.

Відповіді на тести дають уявлення про оперативність орієнтування студента у вивченому матеріалі. Час відповіді на диктанти і тести обмежений.

Розрахункові роботи вимагають ґрунтовного опрацювання і систематизації теоретичного матеріалу кількох тем або й розділів і наявності навичок розв'язування задач. Як правило, у розрахунковій роботі зав-

дання для студентів однакові, проте об'єкти — різні (координати зір, широти міст, дати року тощо). У цьому виді контролю дублювання результатів відсутнє.

Для уникнення запам'ятовування правильних відповідей на тести застосовано такий спосіб. Тести підготовлені у Visual Basic і потім скомпільовані. Для кожної теми підготовлено кілька (5-6) варіантів тестів, у яких змінені порядки формулювання завдань та порядок запису варіантів відповідей. За короткий час, який відводиться на виконання тестів, студенти не мають змоги відшукати подібні варіанти. До того ж, їх легко можна змінювати.

Структура посібника така: після назви теми перераховані її основні пункти і наведено рекомендований список літератури. Далі йде перелік запитань, потім завдання для диктантів і на завершення — тести. Розрахункові роботи винесені на кінець відповідного розділу.

Для прикладу, нижче подана структура матеріалів для однієї з тем.

ТЕМА 3. ЧАС І КАЛЕНДАР

Основні питання теми:

1. Поняття зоряної, справжньої сонячної і середньої сонячної доби.
2. Принципи вимірювання зоряного часу.
3. Визначення сонячного часу.
4. Рівняння часу.
5. Зв'язок місцевого часу з географічною довготою.
6. Місцевий, поясний, всесвітній, декретний, сезонний (динамічний), ефемеридний та атомний час.
7. Зоряні та сонячні годинники.
8. Тривалість середньої сонячної і зоряної доби.
9. Співвідношення між одиницями зоряного і сонячного часу.
10. Переведення зоряного часу в сонячний і навпаки.
11. Служба часу, її структура та основні завдання.
12. Типи годинників та їх точність ходу. Поправка годинника.
13. Типи календарів.
14. Структура сучасного календаря: доба, рік, місяць, тиждень.