Широко бытует среди техников всех направлений поговорка «Инженер не может все знать, он должен знать, где взять нужные сведения». Иными словами: он должен владеть источниками информации и уметь ими пользоваться; именно в этом залог успешного разрешения многих технических и научных затруднений.

Очень ценные источники информации – справочники и энциклопедии. Они содержат обширные и достоверные сведения по разным темам, систематизированные и расположенные удобно для поиска. ***Справочники могут***: дать ответь на множество вопросов, подсказать новую идею, сообщить новости науки и техники, раскрыть смысл терминов, обобщить сведения.

Поэтому задача преподавателей – по мере возможности научить суворовцев работать со справочной литературой. Ведь им, как будущим специалистам, надо уметь ориентироваться в многообразии научно-технических сведений, быстро пополнять и обновлять свои знания, поскольку научно-технические данные устаревают теперь очень быстро – через несколько лет.

В общеобразовательном курсе физики и астрономии есть большие возможности приобщить суворовцев к работе со справочной литературой. Но еще лет 20 назад преподаватель мог воспользоваться для этого лишь несколькими такими пособиями, изданными специально для школьников. Это:

* Энциклопедический словарь юного физика. – М.; Педагогика, 1984; Педагогика-Пресс, 1995;
* Энциклопедический словарь юного техника. – М.; Педагогика, 1987;
* Энциклопедический словарь юного астронома. – М.; Педагогика, 1986;
* Енохович А.С. Справочник по физике и технике: Пособие для учащихся. – М.; Просвещение, 1989. (В пособии приведены числовые значения основных физических величин и физико-технические параметры технических установок и объектов.)

За последние 10 лет ситуация существенно изменилась к лучшему: выпущено, притом значительными тиражами, много книг такого рода (см. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ).

Рассмотрим, *как можно организовать работу со справочными пособиями* или, точнее, *по каким этапам ее строить и в каких формах вести на различных этапах урока, используя стандартные и не стандартные формы учебных занятий* (см. ПРИЛОЖЕНИЕ). Сделаем это применительно к разным типам изданий.

ЭНЦИКЛОПЕДИИ И ЭНЦИКЛОПЕДИЧЕСКИЕ СЛОВАРИ ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ

(по физике, технике, астрономии).

**Этап I.** *Преподаватель разъясняет суворовцам, что представляют собой эти книги.*

***Энциклопедия*** – научное всеобъемлющее справочное издание о понятиях, терминах, объектах, законах, выдающихся деятелях и др., относящихся к данной области, и содержащее их систематизированный свод. Информация в виде отдельных статей (полных или кратких) располагается, как правило, в алфавитном порядке. Энциклопедии бывают ***универсальными***, охватывающими весь круг вопросов (например, «Большая российская энциклопедия»), ***отраслевыми***, отражающими информацию об одной области знаний (например, «Российская педагогическая энциклопедия», энциклопедия «Космонавтика»), ***региональные***, дающие сведения о каком-то регионе.

***Энциклопедические словари*** содержат **краткую** расшифровку слов и терминов. Они тоже бывают ***универсальные*** (например, «Советский энциклопедический словарь») и ***отраслевые*** (например, «Политехнический словарь» и др.).

**Этап II.** *Преподаватель проводит знакомство с книгой:* ее назначением, построением, указателями, оформлением; строят его либо как сообщение педагога, либо как фронтальную работу с раздаточным материалом (если книг несколько).

**Этап III.** *Преподаватель предлагает задание по нахождению требуемых сведений* (например, на II курсе – на поиск информации о жидкостях и жидких кристаллах, на III курсе – о кварках и лазерах).

**Этап IV.** *Преподаватель дает задания на:*

* подготовку развернутой информации о каком-то одном явлении, предмете, объекте, ученом и т.д., а по сути – на ***осмысленный пересказ*** своими словами одной ***какой-либо статьи*** (например, об электрическом разряде в газах – на II курсе;
* ***придумывание серии вопросов*** (не менее трех) ***или задач по содержанию статьи***;
* ***подготовка*** краткого интересного ***сообщения «Знаешь ли ты, что…»*** в стенгазету ***тоже по тексту одной из статей***.

**Этап V.** *Преподаватель предлагает задания на подготовку сообщения по нескольким статьям* (например, на III курсе – об источниках света, детекторах ядерных излучений, элементарных частицах).

Задания, которые могут выполняться на этапах III и IV, могут быть включены в задание для самоподготовки. Сообщения по ним заслушивают на уроках и конференциях, при организации уроков-ролевых игр «Научный отчет в НИИ физпроблем», «Пресс-конференция», при выпуске устных научно-технических журналов.

СПРАВОЧНИКИ ПО ФИЗИКЕ И ТЕХНИКЕ.

Прежде всего, нужно сказать, что представляют собой такого типа книги.

***Справочник*** – свод сведений научного, общественного, политического, прикладного, бытового характера. Чаще всего он содержит цифровой и табличный материал, но бывают справочники и другого рода: с текстами и формулами.

Рассмотрим вначале работу с цифровыми и табличными справочниками на примере одного такого издания (оно выпускалось огромными – тысячными – тиражами, причем не однократно.

Енохович А.С. Справочник по физике и технике: Пособие для учащихся. – М.; Просвещение, 1989.

**Этап I.** *Общее знакомство со справочником.* В него входят:

* информация педагога о назначении книги;
* практическая работа (№ 1) «Ознакомление с содержанием справочника»;
* информация педагога «Предметный указатель и его построение»;
* практическая работа (№ 2) с предметным указателем для получения ответов на вопросы: а) какого рода информацию можно извлечь из справочника? б) как пользоваться указателем для нахождения необходимой информации?
* практическая работа (№ 3) «Нахождение в справочнике нужных сведений». В нее входят задания такого типа: «Найти информацию о…» (приводится название или тема; например, о скорости молекул, массе атомов, гектаре, космическом корабле «Восток» − первом в мире летательном аппарате, поднявшем на своем борту в космос человека).

**Этап II.** *Отработка умения находить в справочнике нужную информацию.*

Работа строится по заданиям, формулируемым аналогично приведенным выше. Например, на I курсе можно предложить такие: а) найти сведения о старинных мерах длины (аршин, верста, сажень, вершок); б) найти информацию о массе атома; в) узнать какие значения скорости бывают в живой природе; г) найти данные о скорости звука в различных твердых веществах и воде. Завершая этот этап, можно (при наличии нескольких экземпляров справочников) провести мини-соревнование: «Кто быстрее отыщет нужные сведения?»

**Этап III.** *Формирование спектра различных умений.*

В основе работы – серия заданий различного типа и содержания:

* ***нахождение в справочнике конкретных значений какой-либо физической величины***.
* ***Нахождение параметра, нужного для решения задачи с неполными (недостающими) данными***. Например, даются задачи:
* Какую силу должен развивать ученик массой 60 кг, чтобы равномерно бежать по льду на коньках? (I курс)

(*Указание*. Из справочника нужно взять коэффициент трения стали по льду.)

* На сколько будет отличаться количество теплоты, необходимое для нагревания 1 кг воды от 200С до кипения на вершине самой высокой горы в мире – Эвересте (где давление 243,7 мм рт.ст.) и на поверхности Земли при почти нормальном атмосферном давлении – 760 мм рт.ст.? (II курс)

(*Указание*. По таблице нужно найти 2 значения температуры кипения воды при соответствующих давлениях.)

* + ***Нахождение данных для составления задачи:*** педагог объясняет, что вначале составляется сюжет задачи, а потом в него вставляются реальные числа; их-то и нужно взять из справочника. Например, первокурсники могут предложить следующие задачи:
* Чему равна сила трения, если автомобиль массой 1 500 кг едет равномерно по сухому асфальту? Коэффициент трения при этом…

(*Указание*. В справочнике нужно найти значение коэффициента трения.)

* Танк трогается с места и идет в гору. Уклон горки равен 20 м на каждые 100 м пути. Пройдя расстояние он развивает скорость 32,4 км/ч. Коэффициент трения 0,05. Определите среднюю мощность, развиваемую двигателем танка при этом движении.

(*Указание*. Из справочника нужно взять данные о весе танка.)

* + ***Подготовка рассказа или информации по таблице:*** во вступительной беседе поясняют, что в таком рассказе желательно раскрыть (чему посвящена таблица, в каких единицах выражены все данные, сколько приведено примеров, что или кто имеет наибольшее значение, что или кто – наименьшее; можно также сделать сравнения некоторых данных, высказать свои замечания или впечатления.

На I курсе, например, можно составить рассказы по таблицам «Линейные размеры некоторых тел», «Скорости в живой природе», «Коэффициенты полезного действия некоторых простых механизмов»; на II курсе – о таблицах: «Теплоемкости твердых и жидких веществ», «Теплота сгорания топлива», «Удельное электрическое сопротивление веществ».

* + ***Составление сравнительных характеристик технических объектов:*** этот вид работы немного похож на предыдущий. В начале занятия следует пояснить, что в сообщении нужно назвать: параметры, которые сравниваются, объекты сравнения, указать выводы, т.е. результаты сравнения объектов по каждому параметру.

Можно предложить такие задания на отработку этого умения.

Сравнить:

* размеры, водоизмещение, число возможных пассажиров и максимальную скорость перемещения некоторых речных и морских судов;
* скорости движения, мощности двигателя и производительность зерноуборочных комбайнов (I курс);
* параметры паровых турбин и турбогенераторов;
* напряжение питающей сети, число и мощность тяговых электродвигателей, силу тяги и максимальную скорость электровозов различных марок (II курс).
* ***Подготовка сообщения по истории науки и техники:*** заданий такого рода можно составить сравнительно не много. В их числе: информировать о первых отечественных искусственных спутниках Земли и космических кораблях (для выполнения задания использовать несколько таблиц) (I курс); рассказать об электрификации железных дорог в нашей стране (II курс); рассказать о важнейших событиях в истории физики с V в. до н.э. до 1038 г. н.э.; с 1038 г. н.э. до конца ХVII в.; с ХVIII по конец ХIХ в.; в новое время (ХХ в.).

Обратимся теперь к ***справочникам с текстами и формулами***. Пример такой книги:

Трофимова Т.И. Физический справочник школьника. 7-11 кл. – М.: Дрофа, 1996. (Справочник содержит определения основных физических величин и занятий, а также главные формулы и формулировки законов. Охватывает все разделы физики.)

Анализ содержания пособия позволяет рекомендовать для работы с ним и заданий, расширяющих спектр тех, что рассмотрены выше. В занятиях с этой книгой и аналогичными ей можно выделить 2 этапа.

**Этап I.** *Ознакомительный* (очень краткий): педагог сообщает о содержании справочника (см. аннотацию к нему), его особенностях (материал изложен по разделам и темам, а внутри них термины располагаются в порядке их изучения).

**Этап II.** *Выполнение суворовцами разного рода заданий*. Они могут быть такого вида.

* ***Нахождение определения нужного термина, понятия или величины***. Прежде чем предлагать такие задания, требуется разъяснить методику работы, т.е. порядок действий:
	+ 1. принять во внимание информацию преподавателя о построении книги;
		2. вдуматься в название интересующего термина или понятия;
		3. определить к какому разделу физики (механика, молекулярная физика, электричество и электромагнетизм, колебания и волны, оптика, квантовая физика атомов и элементарных частиц) он относится;
		4. постараться определить тему раздела (например, в разделе «Механика» тема «Кинематика»);
		5. по оглавлению в начале книги найти страницы, на которых располагается материал данной темы;
		6. прочесть его определение, вдуматься в смысл (если нужно, выписать).

Вот примеры заданий этого вида.

* Что такое тангенциальная составляющая ускорения?
* Какой удар называют центральным? (I курс)
* Как записывается основное уравнение молекулярно-кинетической теории?
* Что значит термин «молярная масса вещества»? (II курс)
* ***Нахождение формулы и формулировки нужного закона.*** Методика работы аналогична только что разобранной. Примеры заданий этого вида:
* как читается первое начало термодинамики? второе? (II курс)
* какова математическая запись закона отражения электромагнитных волн (III курс)
* ***Подготовка сообщения или реферата об основных понятиях, величинах и формулах, изученных в данной теме.*** Формирование этого умения происходит обычно при повторении темы и осмыслении изученного. При этом развивается способность проводить анализ, классификацию и синтез.

Методика выполнения заданий такова:

1. зная название темы, найти в оглавлении справочника страницы, на которых она размещается; открыть их;
2. вспомнить (или спросить у преподавателя), что такое физическое понятие, физическая величина, закон, формула;
3. взять 4 листа бумаги и каждый озаглавить, написав на первом: «Физические понятия», на втором – «Физические величины», на третьем – «Законы», на четвертом – «Формулы»;
4. начать бегло просматривать текст темы (ее первый абзац), обратив внимание только на выделенный шрифтом термин. Определить, к какой группе он относится. Вписать его название в соответствующий лист и подчеркнуть;
5. рядом – через тире выписать его определение и формулу, если она есть;
6. аналогичным образом обработать второй абзац текста, потом третий и т.д. до конца темы. Выполнив, таким образом, задание, суворовец расклассифицирует изученный теоретический материал и осмысленно повторит его, а то, что не изучалось, можно опустить.

Ниже приведена информация об универсальных энциклопедиях и справочниках по физике, технике, астрономии, выпущенные различными издательствами и предназначенные для школьников.

ПРИЛОЖЕНИЕ

| **№****занятия** | **Форма учебного занятия** | **Методика и приемы обучения, ведущие педагогические идеи** |
| --- | --- | --- |
| 1. | **Вводная лекция** обзорного характера, знакомящая с основными понятиями и положениями темы | Учебный монолог преподавателя, проблемное задание суворовцам. Блочная подача материала, использование опорного конспекта, ключевых опытов. |
| 2. | **Коллоквиум**, котором происходит коллективное письменное воспроизведение и фронтальная устная проработка данного на лекции блока информации. | Учебный диалог, собеседование, воспроизведение опорных конспектов. |
| 3. | **Семинар**, на котором углубляются и расширяются основные понятия и закономерности, входящие в тему. | Суворовцы, играющие роль «специалистов» (например, теоретиков, экспериментаторов, инженеров с производства) за «круглым столом» выступают перед взводом по основным вопросам темы. Их сообщения суворовцы обсуждают, рецензируют и оценивают. |
| 4. | **Практикум** по решению задач, на котором суворовцы знакомятся с основными методами решения типовых и некоторых нестандартных задач. | Групповое решение предложенных преподавателем задач и составление собственных. Коллективное обсуждение и защита выполненной в группах работы. Взаимообучение и взаимоконтроль. |
| 5. | **Конференция**, раскрывающая народнохозяйственное, политехническое и прикладное значение материала, связанного с изученной темой. | Ознакомление с социальным заказом общества тем отраслям науки, техники , производства, которые имеют отношение к изучаемой теме. Доклады суворовцев. Демонстрация продукции местных предприятий. Дискуссии. |
| 6. | **Лабораторная работа**, где происходят повторение и систематизация основных сведений темы в ходе учебного эксперимента. Выполнение творческих заданий практического содержания. | Самоорганизация учебной деятельности суворовцев, например, в ходе деловой игры в конструкторско-производственную бригаду. Групповое решение поставленных задач. Взаимопомощь, взаимоконтроль, взаимооценка учебного труда. |
| 7. | **Консультация**, во время которой происходит детальный разбор вопросов, вызвавших особые затруднения у суворовцев. | Парные взаимоконсультации суворовцев, групповое и коллективное обсуждение наиболее сложных вопросов темы. Анализ преподавателем типичных ошибок в знаниях по теме. |
| 8. | **Контрольная работа**, где осуществляется проверка приобретенных практических навыков в решении задач, выполнении экспериментальных заданий. | Письменное выполнение заданий репродуктивного и творческого содержания. Индивидуальная работа и консультации с суворовцами, которые будут принимать зачет у своих товарищей. |
| 9. | **Зачет** – проверка теоретических знаний по теме. | Взаимоопрос суворовцев по основным вопросам темы. Оценивание знаний консультантами. |
| 10. | **Обобщающая лекция**, на которой изученный материал концентрируется вокруг узловых вопросов темы и осуществляется перспективная подготовка к восприятию. | Систематизация пройденного в ходе учебного монолога, обзор основных противоречий в содержании темы, ее философское осмысление, отыскание ее связи с предыдущими и последующими занятиями. Коллективный анализ и оценка работы взвода на различных этапах изучения темы. |

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

* ***Энциклопедии:***
1. Энциклопедия для детей. Техника. – М.: Аванта+, 1999. – Т. 14.
2. Большая детская энциклопедия. – М.: Рус. энцикл. т-во, 1999.
3. Громов С.В. Физика: Школьные энциклопедии. – М.: Дрофа, 1999.
4. Энциклопедия для детей. Физика. – М.: Аванта+, 2000. – Т. 16.
5. Энциклопедия для детей. Астрономия. – М.: Аванта+, 2000. – Т. 8.
	* ***Энциклопедические словари:***
6. Физика: Энциклопедический словарь школьника. /Сост. М.Е.Блохина и др. – М.: Цитадель, 1997.
7. Энциклопедический словарь юного физика. /Сост. В.А.Чуянов. – М.: педагогика-Пресс, 1997.
* ***Справочники:***
1. Окслед К., Стокли К., Уэртхайм Дж. Физика: Школьный иллюстрированный справочник. – М.: Росмен, 1997.
2. Трофимова Т.И. Физика: Основные понятия законы, формулы в схемах и таблицах. – М.: Аквариум, 1997.
3. Физика: Справочник школьника. – М.: Филолог. о-во «Слово»; АСТ; Клюкс-С; Центр гуманитарн. Наук при МГУ, 1997.
4. Аленицын А.Г., Бутиков Е.И., Кондратьев А.С. Краткий физико-математический справочник. – СПб.: Спец. лит., 1998.
5. Физика: Большой справочник для школьников и поступающих в ВУЗы. / Ю.И.Дик и др. – М.: Дрофа, 1998.
6. Математика. Физика. Химия. Астрономия. Краткий справочник. – М.: Аквариум, 1998.
7. Полякова М.С., Нетребко Н.В., Чесноков С.С. Физика: Справочник для старшеклассников и поступающих в ВУЗы. – М.: Университетский; АСТ-Пресс, 1999.
8. Толковый словарь школьника по физике. – СПб.: Спец. лит.; Лань, 2000.
9. Афанасьев С.Б., Бубликов С.В., Сашов С.Н. Краткий справочник по физике. – СПб.: Питер, 2000.
10. Физика. 7-11 кл.: Справочное пособие – М.: Дрофа, 2000.
11. Физика в таблицах. /Авт.-сост. В.А.Орлов. – Стереотип, 2000.
12. Физика в формулах. /Авт.-сост. В.А.Ильин. – Стереотип, 2000.