

## **Введение**

Самостоятельная работа всегда имела большое значение в обучении студента (и не только студента). Но совершенно принципиальное значение она приобретает для студента, получающего образование по заочной форме. Дело в том, что при заочном обучении у студента примерно в пять раз меньше контактного времени с преподавателем по сравнению со студентом-очником. В процессе обучения у него отсутствуют тематические лекции, затруднено в силу объективных причин получение регулярных полноценных консультаций, он испытывает острый дефицит времени. Поэтому о того насколько правильно и эффективно студент умеет работать с книгой (под книгой понимается любой текст на бумажном носителе или экране монитора) зависит качество обучения. Именно такую цель – вооружить студента навыками эффективной самостоятельной работы с книгой – ставит учебное пособие “Основы СРС”, адресованное прежде всего студенту-заочнику. Но не только ему, несомненно пособие будет полезно и студенту, получающему образование очно.

Пособие содержит некоторые общие алгоритмы обучения, следуя известной теории алгоритмизации обучения, разработанной отечественными учеными-педагогами. Алгоритмы просты и универсальны и могут быть использованы в работе с любым письменным источником (учебник, методические указания, конспект лекций, научная статья), при изучении любой дисциплины (физика, математика, история), при любой форме обучения (очная, заочная).

Пособие написано в форме диалога преподавателя и студентов, что значительно облегчает восприятие и овладение дидактическим материалом.

## **ГЛАВА 1. Некоторые сведения о заочном образовании**

### **1.1 МГТУГА – ведущее учебное заведение России**

Александр Леонидович: Итак, Вы стали студентами Московского государственного технического Университета гражданской авиации (МГТУГА), и первое, что бы мне хотелось сделать – это поздравить Вас с этим значительным событием в жизни. Вы сделали правильный выбор!

МГТУГА – ведущее учебное заведение в России по подготовке авиационных специалистов. Образовательную и научно-исследовательскую работу со студентами ведут 27 кафедр возглавляемых крупнейшими учеными-педагогами, среди них – доктора наук, профессора, заслуженные деятели науки и техники России, лауреаты Государственных премий, академики. Университет располагает библиотекой, современной лабораторной базой, учебным аэродромом, на котором проводятся практические занятия по техническому обслуживанию авиационной техники. В МГТУГА работает вычислительный центр и классы, оснащенные современными электронными машинами.

МГТУГА – один из крупных научно исследовательских центров гражданской авиации, где ведутся многопрофильные научные и опытно-конструкторские работы в интересах отрасли и народного хозяйства страны.

Много внимания уделяется развитию у студентов навыков исследования. Студенты университета - постоянные участники всероссийских и отраслевых конкурсов на научную работу. Не раз становились они лауреатами и призерами этих конкурсов. Для многих из них путь в науку начинается в студенческом конструкторском бюро университета.

Так что повторяю: Вы сделали правильный выбор,

Володя: То, что наш университет - солидное учебное заведение, я знал и раньше. Именно поэтому я и перевелся в МГТУГА из другого вуза, где я учился на дневном отделении. Правда продолжить обучение у вас на дневном факультете я не смог: у меня появилась семья и сами понимаетена

стипендию особенно не разгуляешься.

Но меня вот что заботит сейчас. Когда мои преподаватели (когда я учился на дневном, раньше) узнали, что я перевожусь к вам на заочный, то отнеслись к этому довольно скептически. А один преподаватель даже назвал это образование обидным словом - "заушное". В чем дело? Разве, учась заочно, нельзя получить хорошее образование?

А.Л.: Скептическое отношение Ваших (в прошлом) преподавателей к заочному образованию не справедливо. Конечно, не по всем специальностям или направлениям можно учить заочно. Например, нельзя хорошо выучить иностранный язык заочно, наверное, медики должны получать образование только по дневной форме обучения. Но есть такие профессии, которым заочное образование не противопоказано. Такова профессия инженера по эксплуатации авиационной техники.

Да, студенты - "дневники" лучше подкованы теоретически, однако, увы,- и в этом беда подготовки эксплуатационников - они слабы в практической работе.

А какое Вы получите образование - хорошее, основательное или так себе, как говорят " для корочек" - это зависит исключительно от Вас самих. Педагоги говорят: "Нельзя научить, можно научиться"»

Сергей: А существует ли где-нибудь еще в мире заочная форма обучения? Я имею в виду в развитых странах? Или это образование получило такое распространение только у нас в России из-за недостатка бюджетных средств? Ведь говорят, что заочная подготовка обходится государству в несколько раз дешевле.

А.Л.:Вы, Сергей, затронули очень интересный вопрос и поэтому я постараюсь ответить на него поподробней.

## **1.2 Основные тенденции развития заочного образования**

А.Л.: Вы, Сергей, верно подметили: заочная форма подготовки в 2-3 раза дешевле очной. Но дело совершенно не в этом, точнее далеко не в этом.

Существенно изменились условия жизни и те требования, которые она предъявляет к человеку. И поэтому во всем мире растет число высших открытых (так за рубежом называют заочные) учебных заведений и число обучающихся заочно. В США, например, с 1970 по 1988г. число студентов-очников выросло в 1,4 раза, а заочников - в 2,4.

Вы удивлены? И тем не менее это так. Причем надо сказать, что этот процесс опережающего развития заочного образования начался сравнительно недавно - каких-то 40-45 лет. Более ста лет эта специфическая форма подготовки, чаще всего в виде "обучения по переписке", находилась на положении забытого и брошенного пасынка образовательной системы. Считалось, что она рассчитана на обделенных, но честолюбивых людей, стремящихся получить образование "с черного хода". С течением времени происходило постепенное развитие проводимого как государственными, так и частными организациями заочного обучения студентов на начальном, среднем, а то и более высоком уровне различным дисциплинам, в том числе связанным с техникой и технологией. В результате постепенно оно начало заменять, расширять и дополнять образование, полученное традиционными путями.

Затем, как бы внезапно, многие страны, не сговариваясь, признали заочную форму чрезвычайно гибким и эффективным методом преподавания и обучения, что привело к открытию всего за 12 лет (с 1969 по 1981г.) тринадцати заочных университетов, студентами которых стали новые, отличные от традиционных, категории людей.

Володя: А интересно, в каких странах открылись эти заочные университеты: в развивающихся или западных, высокоразвитых?

А.Л.: Это мировая тенденция, поэтому она коснулась всех стран.

Здесь и Великобритания (1969 г.), ФРГ (1974 г.), Канада (1975г), Нидерланды (1981 г.), Испания (1972 г.), Израиль (1974 г.) и такие страны, как Пакистан (1974 г.), Таиланд (1978 г.), КНР (1978 г.), Иран (1973 г.), Венесуэла (1977 г.) и другие.

Указанная тенденция продолжала действовать и в дальнейшем; в 80-е годы открывались все новые заочные университеты: Университет Андхра-Прадешв Индии (1982 г.), Радиоуниверситет в Японии (1982 г.), Университет Тербука в Индонезии (1984 г.), Национальный Открытый университет им. Ивдиры Ганди в Индии (1986 г.). В США был основан Национальный университет, в рамках которого действуют заочные курсы повышения квалификации инженеров. Есть много других примеров.

Володя: Александр Леонидович, Вы сказали, что существенно изменились условия жизни и это послужило причиной бурного развития заочного образования за рубежом?

А.Л.: Да это так. Происходящие во всевозрастающем темпе демографические, социальные, экономические и технологические изменения вызвали появление новых неотложных проблем, в том числе и в области образования. Число людей, желающих посещать школы и университеты, значительно превышает количество мест в них. В следующем веке население земли удвоится и достигнет 10 миллиардов человек. Уже теперь физически невозможно удовлетворить на должном уровне образовательные потребности всех людей; государство не в состоянии более обеспечить их обучение с помощью одних лишь традиционных методов и средств.

В то же время правительства многих стран осознали, что образование, подобно капиталу и труду, оказывает непосредственное влияние на экономический потенциал страны. Чем выше уровень развития государства, тем большее число его жителей обучается в средних и высших учебных заведениях. С другой стороны - финансовые ограничения зачастую не позволяют как развивающимся, так и промышленно развитым странам расширять имеющуюся традиционную образовательную систему.

В подобной ситуации проблема отчасти может быть решена благодаря использованию заочного метода обучения. Он позволяет дать образование большему числу людей, изыскать новые ресурсы и средства и

привлечь к учебе лиц, ранее не имевших для этого возможности и вынужденных зарабатывать себе на жизнь или привязанных к дому. Он может помочь получить образование работникам, желающим продвинуться по службе, и женщинам, стремящимся обеспечить свою независимость. Поскольку процессы преподавания и изучения материала разделены и преподавание может вестись на расстоянии, проживание этих людей вдали от школ и университетов не является препятствием для обучения.

### **1.3 Работа по специальности – основное условие успешного обучения**

А.Л.:Надеюсь я Вас убедил, что во всем мире заочное образование считается вполне полноценным образованием, которое стремится получить все возрастающее число людей. Я развеял Ваши сомнения, Володя?

Володя: Пожалуй, да.

А.Л.:Однако не следует понимать меня в том смысле, что проблем при получении заочного образования не существует. Конечно они существуют. И для их успешного решения, другими словами для получения полноценного образования необходимо выполнение некоторых условий.

Сергей: А что это за условия? Сколько их? Мы сможем их выполнить?

А.Л.: Вне всякого сомнения сможете. Ведь в самом начале я сказал, что все зависит только от Вас. А условия, о которых я говорю, таковы:

1. Знание и умение как нужно работать с книгой.
2. Систематические самостоятельные занятия.
3. Работа по избранной для обучения специальности.

Будете выполнять эти условия - успех вам гарантирован.

Володя: Первое и второе условия мне понятны. А вот третье условие, так ли уж оно необходимо?

А.Л.: Это очень важное необходимое условие. Ведь Вы готовитесь стать не просто инженерами, а инженерами по эксплуатации авиационной техники. И эту технику нужно хорошо знать "на ощупь", а не по плакатам и учебникам. Только теоретически такие вопросы не изучаются.

Поэтому не даром среди выпускников, дипломников практически все работают по избранной для обучения (или близкой, родственной) специальности. Остальные или перевелись в другие вузы, или отчислились: им стало или очень трудно учиться, или они потеряли интерес к такому образованию, никак не связанному с их трудовой деятельностью.

Поэтому запомните:

Работа по специальности - основное условие успешного обучения студента-заочника.

А теперь об остальных условиях.

#### **1.4 Дисциплина “Основы СРС” поможет Вам**

А.Л.: В учебном плане первого курса имеется дисциплина "Основы самостоятельной работы студента". Самостоятельная работа студента (кратко СРС) по учебным пособиям является основным видом работы студента - заочника. Поэтому цель учебной дисциплины "Основы СРС" - вооружить студентов навыками эффективной самостоятельной работы.

Занятия наши (не будем называть их лекциями) давайте проведем в свободной форме, в форме бесед. Если в процессе наших с Вами бесед будут возникать вопросы, сразу же их задавайте. Чем больше вопросов, тем лучше.

Для закрепления полученных навыков студенты должны выполнить и защитить одну контрольную работу. Контрольная работа заключается в том, что нужно специальным образом обработать (законспектировать) один из параграфов, взятый из оригинального учебника. Для студентов, принимающих участие в лабораторно-экзаменационной сессии, контрольная работа будет выполняться под руководством преподавателей в течение сессии, в том числе, и на практических занятиях, которые предусмотрены учебным планом. Для более эффективной работы в сессии необходимо лучше подготовиться к ней теоретически.

## **ГЛАВА 2. Подготовительные этапы изучения дисциплины**

### **2.1 Изучение учебной программы**

А.Л.: А сейчас давайте подробно рассмотрим подготовительные этапы изучения дисциплины, причем любой дисциплины. Ведь должно быть много общего в том, что делает студент (оговорюсь: должен делать) только приступая к самостоятельному изучению дисциплины.

Сергей: А что нужны какие-то подготовительные этапы? По-моему нужно взять книгу и ее учить. Я всегда так делаю.

А.Л.: Ну что же, Сергей, в таком случае у меня к Вам есть несколько вопросов. Ну, например, какую книгу нужно взять, ведь их довольно много? Или, что учить по книге? Какие-то главы или все подряд? А если книга достаточно объемная, страниц 400 - 500 и более?

Володя: Раньше, когда я учился на дневном факультете, я с этими вопросами не сталкивался. К зачетам и экзаменам я готовился по лекциям, которые старался не пропускать.

А.Л.: Да, Володя. К сожалению, так учится большинство студентов-дневников. На лекциях преподаватели сообщают им готовую учебную информацию, специальным образом обработанную, в сжатом виде, без излишних отступлений и пояснений и т.д. Студентам остается только ее осмыслить, понять и заучить. Я сказал "к сожалению", потому что настоящего, всестороннего образования при такой работе получить нельзя. Необходимо работать с книгами. Истинную ценность имеют только знания, добытые самостоятельно. Что же касается заочного образования, то основное его отличие от очного заключается в том, что студент-заочник большую часть учебной информации должен добыть сам. В этом основная трудность.

Ну, а теперь после этих пояснений давайте перейдем к рассмотрению подготовительных этапов изучения дисциплины. Первое, что необходимо сделать, приступая к изучению конкретной учебной дисциплины.- это изучить ее учебную программу.

Сергей: А что такое учебная программа дисциплины?

А.Л.: Учебная программа - это краткое перечисление учебного материала, который составляет учебную дисциплину и который выносится на изучение. Обычно учебный материал дается в учебной программе в той последовательности, в которой он изучается.

Сергей: Я вспомнил: когда я готовился к экзаменам в институт, я купил такую книжечку (по-моему она называлась "Правила приема в вузы") и в ней были учебные программы по физике, математике, литературе и другим дисциплинам.

А.Л.: Совершенно верно.

Володя: А где нам эти программы брать для тех дисциплин, которые мы проходим в университете?

А.Л.: Эти учебные программы Вы будете получать в методическом кабинете заочного факультета. Название же методических указаний и авторов Вам должен сообщить ведущий преподаватель на установочных лекциях, о которых я расскажу чуть ниже.

Володя: Значит учебные программы дисциплин будут изложены в специальных методических указаниях?

А.Л.: Да, правильно. Преподаватели при написании "Пособий по изучению дисциплин" помимо собственно учебных программ включают в них различные методические рекомендации по изучению конкретных тем, трудно усваиваемых вопросов, советы на что обратить особое внимание. После каждой темы или раздела приводятся вопросы для самоконтроля. Могут быть типовые задачи, в том числе с разбором их решения. В конце программы обязательно приводится учебная литература (учебники, учебные пособия), а также регламентирующая литература (различные государственные стандарты, нормы), справочная литература, литература по выполнению курсовых проектов (работ), литература по конкретной авиационной технике (для спецдисциплин). Могут быть в этих пособиях и другие полезные для Вас сведения.

Володя: Да, я понял: это действительно очень ценная методичка ( так мы называем между собой различные методические указания и пособия) и теперь я буду всегда ею пользоваться.

Сергей: Александр Леонидович, в самом начале Вы сказали, что, приступая к изучению дисциплины нужно изучить ее учебную программу. А что это значит, что нужно делать конкретно? Ведь читать программу не имеет смысла, т.к. там перечислен учебный материал, которыйя еще не знаю.

А. Л.:Вы, Сергей, не совсем правы. Давайте разберемся. Во-первых, учебную программу нужно бегло прочитать. При этом Вы можете заметить, что некоторые вопросы Вам знакомы. И пусть Вас это не удивляет: к моменту поступления в университет и тем более во время обучения на старших курсах Вы имеете уже довольно солидный багаж знаний (в данном случае я обращаюсь не к Вам лично, Сергей, а я имею*виду* вообще студентов, особенно работающих по профилю избранной для обучения специальности). Так вот, это именно так, хотя знания часто не систематизированы, а конкретные вещи порядком подзабыты. Но между частично забытым и неизвестным вообще, как говорится, "дистанция огромного размера". Об этом мы еще поговорим, а сейчас для примера давайте возьмем учебную программу по физике. Прочитайте её , Сергей, и Вы увидите, что очень многие вопросы Вам знакомы из школьного курса физики.

Сергей: Да, согласен, я уже это заметил, листая учебник по физике.

А.Л.: Так вот, бегло прочитав учебную программу, Вы решаете несколько очень полезных задач. Я их кратко перечислю.

1. Знакомитесь с содержанием учебного материала и определяете насколько он Вам знаком (совершенно новый материал - значит придется попотеть, кое-что знакомо - значит будет полегче. Ну, и так далее).

2. Определяете объем учебного материала, его насыщенность, математизирован он или описателен и т.д.

Причем это делается без длительных размышлений, без затрат времени на обдумывание, а легко и быстро при беглом чтении учебной программы.

Сергей: Значит дополнительное время на весь этот анализ тратить не нужно?

А.Л.: Практически нет. Вы читаете учебную программу и как бы имеете все эти перечисленные вопросы в виду.

Сергей: Ну и что нам это в итоге дает?

А.Л.: Вы получаете общие сведения о дисциплине, психологически себя готовите к началу ее углубленного изучения. Как бы снимаете психологический стресс. Ведь новую дисциплину можно сравнить с абсолютно темной комнатой, в которой нужно не просто находиться, но еще и двигаться. Она полна неизвестности. А человека больше всего угнетает как раз неизвестность. Ему хочется убежать от неё. Поэтому студенту-заочнику так трудно изучать дисциплину самостоятельно и так часто он бросает заниматься. Знакомство с учебной программой - это как бы попытка чуть-чуть осветить темную комнату.

Сергей: Я кажется понял, что Вы имеете в виду.

А.Л.: Но это еще не все. Дальше нужно понять структуру дисциплины. Володя: Вы сказали: структуру дисциплины. Я не совсем понял, что это значит.

А.Л.: Дело в том, что учебный материал любой дисциплины разбит на отдельные куски или объемы. Самые крупные объемы - это части. Например, дисциплина "Динамика полета летательных аппаратов (ЛА)" состоит из двух частей (см. рис. 2.1)

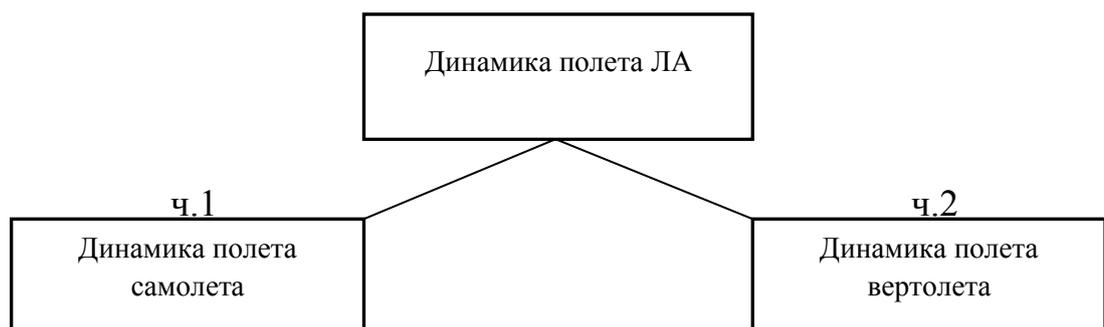


Рис. 2.1

Дальнейшее деление учебного материала (по убыванию объема) следующее: разделы, подразделы, главы (темы), параграфы (рис. 2.2)

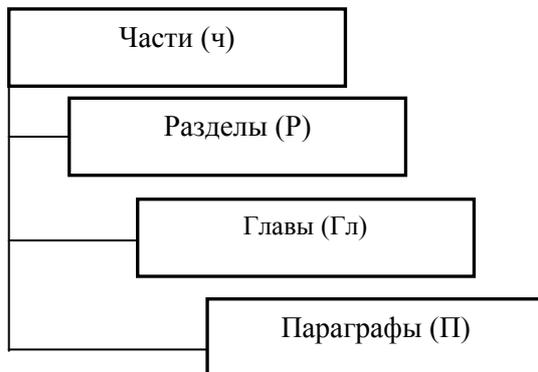


Рис 2.2

Пример из физики. Первый раздел этой учебной дисциплины (УД), который называется " Физические основы механики" состоит из трех подразделов:

1. Физические основы механики.
  - 1.1 Механика частиц и твердых тел.
  - 1.2 Механика жидкостей и газов.
  - 1.3 Колебания и волны в упругих средах.

Подраздел 1.3 "Колебания и волны в упругих средах" состоит из трех глав (тем):

- 1.3.1. Колебания.
- 1.3.2. Волны в упругих средах.
- 1.3.3. Акустика.

Так вот, понять структуру учебной дисциплины - это значит уяснить себе, из каких частей, разделов, глав итд. состоит эта дисциплина и как эти части, разделы и тд. связаны друг с другом логически. А для этого нужно изобразить структуру учебной дисциплины как-нибудь понаглядней, например, в виде схемы. Некоторые варианты структур учебных дисциплин показаны на рис. 2.3 и 2.4

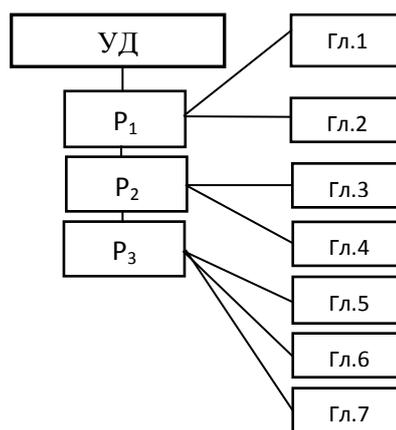


Рис 2.3

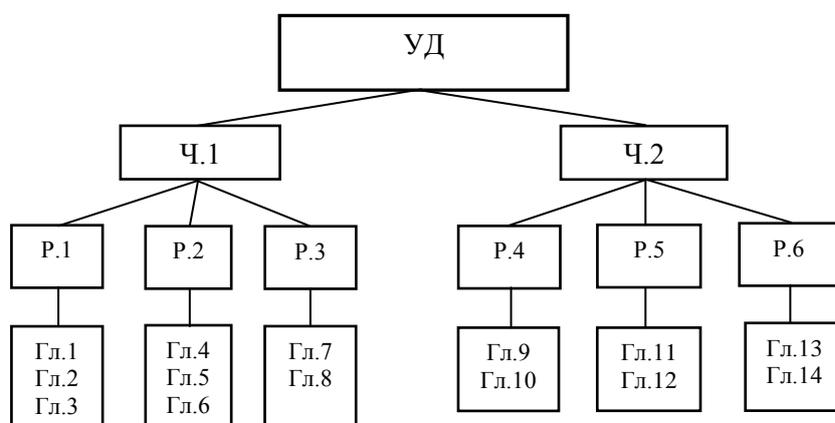


Рис. 2.4

Давайте для примера изобразим структуру учебной дисциплины "Физика" Поскольку эта дисциплина достаточно объемная, то ограничимся разделами и подразделами ( а то схема будет довольно громоздкой)(см. рис. 2.5)

## Физика

Раздел 1. Физические основы механики.

- 1.1 Механика частиц и твердых тел.
- 1.2 Механика жидкостей и газов.
- 1.3 Колебания и волны в упругих средах.

Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика.

- 2.1 Физические основы молекулярно-кинетической теории.
- 2.2 Физические основы термодинамики.
- 2.3 Агрегатное состояние и фазовые переходы.

Раздел 3. Электричество и магнетизм.

3.1 Электростатика.

3.2 Постоянный ток.

3.3 Электромагнетизм.

Раздел 4. Электромагнитные колебания и волны.

Раздел 5. Оптика.

Раздел 6. Физика атомов и молекул.

Раздел 7. Физика твердого тела.

Раздел 8. Физика атомного ядра и элементарных частиц.

Рис 2.5

Структуру лучше всего изобразить на отдельном листочке и держать его почаще перед глазами, когда Вы изучаете эту дисциплину. Запомните: Вы должны хорошо ориентироваться в учебной программе дисциплины, ее структуре (хотя бы укрупненно, на уровне разделов и подразделов).

Вот, Сергей, я ответил на Ваш вопрос о том, что значит изучить учебную программу?

Сергей: Да вполне. А сколько нужно затратить времени на ее изучение? Я хочу оценить объем этой работы.

А.Л.: Времени не много. Я думаю не более получаса-часа, в зависимости от объема дисциплины.

## **2.2 Поиск источников**

А.Л.: Обычно в конце лабораторно-экзаменационной сессии студенты получает учебную литературу на следующий учебный год. Правило здесь должно быть такое: уезжать домой будучи уверенным, что вся необходима литература лежит в вашем портфеле. Конечно, это касается в первую очередь иногородних студентов, таких как Вы, Сергей.

Сергей: Но ведь можно потом написать письмо с просьбой выслать необходимый учебник или методичку.

А.Л.: Да, можно. Но поступать так нужно только в крайнем случае. Переписка и пересылка по почте литературы занимает довольно много

времени, и кроме того, что греха таить, письма иногда теряются.

Володя: Я не совсем понимаю, Александр Леонидович, в чем тут проблема? Я возьму учебную программу по дисциплине и там, как Вы нам только что рассказали, перечислена вся необходимая литература. Значит, нужно пойти в библиотеку и методический кабинет заочного факультета и взять учебники и методички.

А.Л.: Ну что же, давайте разберемся. Начнем с того, что перечислим различные виды литературы.

Итак, литература может быть:

- 1) Учебная
  - а) основная (учебники, учебные пособия);
  - б) дополнительная (учебные пособия).
- 2) Регламентирующая (государственные стандарты, нормы и т.д.)
- 3) Литература для выполнения контрольных работ, курсовых проектов и работ (обычно методички, справочники и т.д.)
- 4) Литература по выполнению лабораторных работ, практических занятий (методички).
- 5) Литература по конкретной авиационной технике (книги, технические описания и т.д.)

Наибольшие трудности вызывает выбор учебной литературы. На этом давайте и остановимся. Открываем учебную программу по физике на странице, где указана учебная литература.

Мы видим, что основная литература включает в себя три учебника (причем каждый учебник в трех томах). Дополнительная литература включает в себя еще десять наименований учебников и учебных пособий. Итого получается 19 книг. Таким образом, даже если Вы, Володя, их все и возьмете, то не только изучить, но и просто просмотреть, я уверен, духу у Вас не хватит. А надо иметь в виду, что на каждом курсе у вас будет 8-10 дисциплин. Вот и считайте, какой багаж получится у Сергея, когда он соберется улетать домой в Тюмень. Теперь, Володя, Вам понятна

проблема?

Володя: Да, конечно. Получается, что когда нет учебника - плохо, и когда их много - тоже плохо?

А.Л.: Я не сказал, что когда учебников по одной дисциплине многоэто плохо. Нет, это трудно. Заниматься по нескольким учебникам сразу - это намного труднее, особенно если занимаешься самостоятельно, так как это делают студенты-заочники. Трудности усугубляются тем, что нет опыта, нет навыков правильной работы с книгой.

Сергей: Я сначала понял Вас, Александр Леонидович, так, что очень много книг я просто не смогу увезти с собой домой в Тюмень, мне будет очень неудобно их перевозить. Но Вы заговорили о другом: о трудностях заниматься по нескольким книгам. Поясните, пожалуйста.

А.Л.: Дело в том, что каждый автор, вольно или невольно, дает материал (даже один и тот же) по-своему. Это касается манеры изложения (просто, логично или не очень), степени математизации (какой математический аппарат привлекается), используемых терминов (ведь не все они гостированы), обозначений одних и тех же величин и т.д. Поэтому, когда студент занимается по одному учебнику, он привыкает к манере изложения, обозначениям, графике учебника. И переключение от одного учебника ко второму, третьему и т.д. существенно затрудняет процесс восприятия, понимания, особенно на начальных этапах изучения, когда знания только-только формируются.

Поэтому идеальный вариант, если по каждой дисциплине у Вас будет один единственный учебник и Вы будете по нему готовиться.

Этот учебник Вам может рекомендовать только ведущий преподаватель и делает это он обычно на установочных лекциях, которые студенты очень любят пропускать.

### **2.3 Распределение учебного материала**

А.Л.: После того как Вы взяли рекомендованный учебник, необходимо проверить, весь ли учебный материал, перечисленный в учебной

программе, он покрывает. Сделать это можно, например, следующим образом. Берем структуру дисциплины (см. рис. 2.5) и на ней записываем, какие страницы учебника соответствуют каждому разделу, подразделу и т.д. Для краткости изобразим то, что получится для раздела 1 (рис. 2.6).

	Источник
Раздел 1. Физические основы механики.	[1] с. 8-71
1.1 Механика частиц и твердых тел.	[1] с. 8-50
1.2 Механика жидкостей и газов.	[1] с. 51-59
1.3 Колебания волны в упругих средах.	[1] с. 60-71

Рис. 2.6.

Здесь в квадратных скобках указан номер учебника из списка литературы

Сергей: Александр Леонидович, а может быть так, что какая-то тема отсутствует в учебнике?

А.Л.: Конечно. И это бывает довольно часто.

Володя: И что же тогда делать?

А.Л.: Нужно взять другой учебник и посмотреть там или срочно обратиться к ведущему преподавателю. Повторяю, срочно, пока Вы не уехали домой. Иначе потом все вопросы нужно будет выяснять по почте, а это потребует времени.

Проделав эту работу по распределению учебного материала, Вы уезжаете домой уверенными, что весь учебный материал программы Вы сможете изучить по тем учебникам, которые увозите с собой. Повторяю еще раз, что проделать это нужно еще на сессии.

Володя: Но на сессии обычно так не хватает времени.

А.Л.: Ну, во-первых, на эту работу нужно не так уж много времени. А во-вторых, если Вы чувствуете, что не успеваете сделать распределение учебного материала как следует, возьмите учебную программу, откройте оглавление учебника и проведите их сравнение хотя бы грубо, на глаз.

## 2.4 Изучение установочной лекции

А.Л.: Приступая к изучению учебной дисциплины, необходимо

внимательно прочитать установочную лекцию.

Сергей: Александр Леонидович, Вы уже упоминали про установочную лекцию, но у меня в голове какая-то путаница с ними. Говорят: установочная лекция, некоторые преподаватели упоминали обзорные лекции, а иногда говорят просто лекция. Какая между всеми этими лекциями разница и есть ли она?

А.Л.: Разница есть и очень существенная. Просто лекции читаются обычно студентам дневного обучения. В них преподаватель может излагать какой-то учебный материал, например, если он сравнительно нов и по нему еще не написано учебника или учебного пособия, может раскрывать какую-то проблему, а может сделать и обзор каких-либо методов, подходов, технических характеристик современных самолетов или приборов и т.д.

У студентов заочного обучения читаются два типа лекций: установочные и обзорные.

Установочные лекции читаются в конце сессии по дисциплинам, которые будут изучаться в следующем учебном году. По каждой учебной дисциплине - обычно одна лекция. Поскольку речь идет о следующем учебном годе студенты их часто вообще не посещают и очень много при этом теряют.

Сергей: Почему?

А.Л.: Во-первых, на установочной лекции Вы знакомитесь с преподавателем, который будет вести дисциплину. Разве Вам, Сергей, не интересно узнать с кем Вы будете весь год переписываться или перезваниваться, послушать преподавателя, который будет вести занятия, принимать зачеты и экзамены?

Сергей: Пожалуй.

А.Л.: Но это не главное. Самое главное, что Вы можете точно узнать всю учебную литературу. Помните, в прошлой нашей беседе (см.раздел2.2) я подробно объяснял насколько это важно?

Володя: Не знаю как Сергей, но я неоднократно уже с этим имел проблемы и поэтому понял Вас очень хорошо.

А.Л.: Прекрасно.

Но и это не главное. А главное, как мне кажется, состоит в том, что преподаватель объясняет Вам, какой учебный материал очень важен и на него нужно обратить особое внимание при изучении дисциплины, а какой просто важен или не очень важен. Дело в том, что изучить весь материал одинаково глубоко у Вас просто не хватит времени. Поэтому основную часть своего времени нужно уделить очень важному материалу (обычно это законы, какие-то центральные вопросы, положения и т.д.). Его нужно изучить достаточно глубоко (законспектировать, выучить определения понятий, законов, расчетные соотношения, погонять себя на контрольных вопросах). Часть учебного материала можно изучить менее глубоко, а часть - прочитать или даже просмотреть, чтобы иметь о нем представление.

Сергей: А если на этот материал попадется экзаменационный билет?

А.Л.: Я Вам открою небольшой секрет. В экзаменационных билетах бывают обычно вопросы, касающиеся центральных положений учебной дисциплины. Их-то и нужно как раз знать достаточно глубоко.

Сергей: Тогда можно остальные вопросы вообще не изучать? Ведь они все равно не попадутся в билетах.

А.Л.: Некоторые студенты так и делают. Добавлю: не очень хорошие студенты, не очень сознательные. Правильно, “не очень важный материал”, как я его назвал, не попадется Вам в билетах на экзамене. Но разве Вы, Сергей, пришли учиться только для того, чтобы получить оценки на экзаменах? Уверен, что нет. Вы пришли в университет, чтобы получить определенные знания, приобрести квалификацию. Эти знания, которые я назвал “менее важными” или “не очень важными” создают целостное впечатление о дисциплине, являются связующей тканью между очень важными знаниями, дают много дополнительной важной информации,

помогают по настоящему глубоко понимать центральные положения дисциплины. Так что они “не очень важные” только на первый взгляд, только в том смысле, что они изучаются менее глубоко, не с такими затратами времени.

Сергей: Я понял.

А.Л.: Очень хорошо.

Так вот, эту подсказку о важности учебного материала Вам может сделать только опытный ведущий преподаватель. И эту подсказку необходимо иметь в виду, приступая к изучению дисциплины. Поэтому я Вас призываю ни в коем случае не пропускать установочные лекции.

Володя: Но иногда на установочных лекциях просто рассказывают об учебной дисциплине, дают литературу, а о важности того или иного материала ничего не говорят.

А.Л.: К сожалению так иногда бывает. Это говорит, по моему, о неопытности преподавателя. Поэтому мой Вам совет: если Вы видите, что время установочной лекции подходит к концу, а преподаватель не сказал на что нужно обратить особое внимание, поднимите руку и задайте ему этот вопрос. Повторяю, что без этой подсказки преподавателя Вам будет намного труднее готовить учебную дисциплину в году, когда Вы останетесь один на один с учебникам.

Володя: Теперь я понял, что нужно делать.

А.Л.: Отлично.

Ну, и несколько слов об обзорных лекциях. Это несколько лекций, обычно три, четыре, до шести лекций, которые читаются в самом начале лабораторно-экзаменационной сессии по тем дисциплинам, по которым Вы будете сдавать зачеты и экзамены в конце сессии. В них лектор обычно делает обзор (отсюда и название - обзорные лекции) основных положений учебной дисциплины, объясняет несколько трудных для понимания, но важных мест, дает рекомендации, делает обобщения и т.д.

Само собой разумеется, что если Вы будете сидеть на лекции не под-

готовленным то, вообще говоря, мало что будете понимать и КПД такой работы будет очень низким. Обзорные лекции рассчитаны обычно на студентов, которые в году уже более или менее глубоко изучили дисциплину. Имейте это в виду.

Чтобы Вы не запутались в последовательности лекций, я изобразил ее на рис. 2.7.

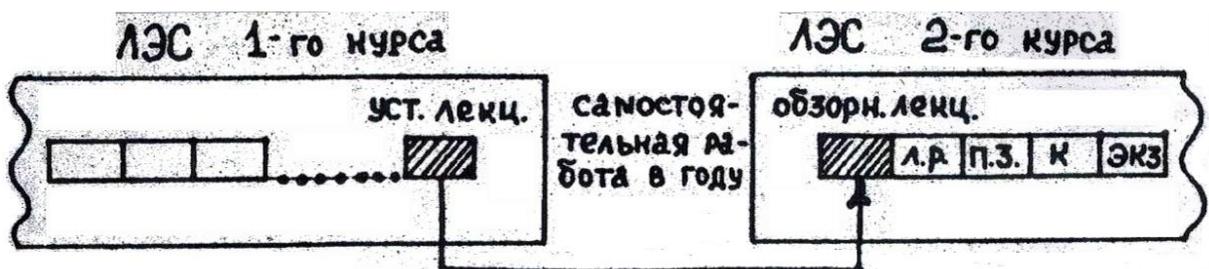


Рис. 2.7

(обозначения: ЛЭС – лабораторно-экзаменационная сессия; Л.Р. – лабораторные работы; П.З. – практические занятия; К – консультации; ЭКЗ – экзамен.)

## ГЛАВА 3. Методика работы с книгой

### 3.1 Два этапа на пути освоения знаний

А.Л.: Как Вы думаете, зачем, с какой целью молодой человек приходит в учебное заведение, например, в институт?

Сергей: Чтобы получить образование.

А.Д.: Согласен.

Володя: А я думаю, чтобы повысить квалификацию или получить нужную профессию.

А.Л.: Тоже верно. Но я скажу несколько иначе. Цель обучения – усвоение некоторой суммы знаний, которые позволят и повысить квалификацию и получить нужную профессию. Мне бы хотелось обратить Ваше внимание именно на усвоение знаний, т.к. именно оно будет предметом наших бесед.

Как же происходит усвоение знаний и какие знания можно считать усвоенными?

Усвоение знаний - это длительный и трудный процесс. Его можно разбить на два этапа: уяснение и закрепление.

Уяснение - это восприятие (т.е. чтение или прослушивание учебного материала), осмысление и конспектирование книги. Главное здесь - осмысление, понимание, хотя дальше мы увидим, что конспектирование также очень важно. Второй этап - закрепление - это запоминание знаний и тренировка умений. Книга может использоваться на обеих этих этапах.

Что здесь важно? Важно четко сознавать, чем Вы занимаетесь в данный момент - уяснением или закреплением, видеть разницу между ними и обязательно пройти и первый этап и второй, ни в коем случае не останавливаясь на первом этапе (замечу в скобках, что очень часто бывает). При этом начинать нужно с уяснения. Чем лучше будет осмыслен материал, тем легче произойдет и его запоминание, а тем более применение его к решению практических задач. Работа с книгой будет неэффективной, если путать эти два этапа, путать понимание и запоминание, подменять одно другим. Это элемент общей культуры учебной деятельности, самообразования.

Дальше мы подробно разберем те приемы, которые рекомендуются педагогической психологией как для уяснения, так и закрепления знаний.

Всё ли здесь понятно?

Володя: Здесь все достаточно легко, поэтому понятно. Но Вы не ответили на один из вопросов, которые вначале поставили. Я имею в виду вопрос - какие знания можно считать усвоенными?

А.Л.: Ну что же, давайте ответим и на этот вопрос. Знания можно считать усвоенными, если Вы можете излагать изученный материал (с той или иной степенью свободы) и использовать их при решении практических задач.

Сергей: А что значит излагать изученный материал?

А.Л.: Дальше мы этим вопросом займемся более основательно, а сейчас давайте скажем так: уметь профессионально общаться, т.е. говорить

с собеседником на предмет этой темы, так чтобы он Вас понимал, а Вы его.

Сергей: Теперь более ясно.

А.Л.: Очень хорошо. Но я хотел бы привлечь внимание ко второй части своего утверждения и подчеркнуть, что только если Вы можете с помощью полученных знаний решать какие-то практические задачи, только тогда Вы можете считать, что достигли поставленной цели, усвоили знания.

Это центральное положение всего процесса обучения.

### **3.2 Виды чтения**

А.Л.: При работе с книгой можно использовать несколько видов чтения. Перечислим их:

1. Просмотровое;
2. Ознакомительное;
3. Быстрее;
4. Изучающее;
5. Усваивающее.

Первые три вида относятся к скоростным, а четвертое и пятое - к основным видам чтения в составе учебной деятельности. Каждый из этих видов чтения имеет свои цели, а для достижения их использует свои собственные приемы, с которыми мы дальше познакомимся.

Несколько слов о быстром чтении. Методы этого вида чтения занимают особое место. В них делается акцент на тренировке восприятия, работы глаз, внимания. Это безусловно полезная вещь, учитывая низкое качество навыков восприятия у "среднего" человека. Однако основными операциями работы с книгой являются всё же операции понимания, логической переработки материала. А это требует целой системы логических, методологических<sup>1)</sup> и лингвистических<sup>2)</sup> знаний и разнообразных умений, по отношению к которым восприятие носит вспомогательный вторичный характер.

Поэтому этим видом чтения мы с вами заниматься не будем.

- 1) Методология - совокупность методов, применяемых в какой-либо науке.
- 2) Лингвистика - наука о языке, языковедение, языкознание.

Сформировав у себя приемы осмысления и понимания текста, Вы сможете научиться при желании эффективно и быстро читать, обратившись в один из многочисленных кооперативов, которые учат именно технике быстрого чтения. Дело это интересное и безусловно нужное, но для наших целей (работа с техническими текстами) быстрое чтение имеет довольно ограниченное применение.

А теперь перейдем к подробному рассмотрению остальных видов чтения в таком порядке: просмотровое, ознакомительное, изучающее, усваивающее.

### **3.3 Просмотровое чтение**

А.Л.: Просмотровое чтение - это чтение предназначенных для этого частей книг: оглавления, введения, аннотации, заключения, предметного указателя. Этот вид чтения применяется ко всей книге целиком. И если сам текст необходим для детального и полного понимания книги, то оглавление, введение и т.д. необходимы и в принципе достаточны для понимания общего смысла книги, её основных идей.

Володя: Объясните, пожалуйста, что Вы имеете в виду.

А.Л.: Когда мы говорим "общий смысл", мы имеем в виду не расплывчатое представление, а точное знание. Знание чего?

Знание темы книги (о чем она), знание структуры книги, знание меры полноты и детальности раскрытия темы, знание исторической обстановки и исходной позиции авторов, определяющей их подход к раскрытию темы и стиль изложения, знание исторического и логического места данной книги среди других и её ценности для учебной деятельности - достоинств и недостатков.

Сергей: Но здесь тратится дополнительное время, а у нас его и так не хватает. Не лучше ли его использовать на изучение основного текста книги?

А.Л.: Нет, это заблуждение. Все, что я перечислил, нужно знать для того, чтобы эффективно разбираться в основном тексте, лучше понимать тот или иной параграф. Время, потраченное на общее знакомство с книгой, многократно окупается. Для иллюстрации этого положения приведу аналогию с пониманием иноязычного текста. Насколько легче понять отдельную фразу, если знаешь о чем статья.

Я Вас еще не достаточно убедил, Сергей? Тогда выскажу еще один аргумент. Здесь используется важный психологический закон. Для человека в познавательной деятельности естественно идти от целого к части, от общей ориентировки к пониманию деталей. Общая ориентировка дает установку, предвосхищение будущего. Так слово мгновенно распознается в контексте: зная смысл, его можно угадать или узнать по первым буквам. А незнакомое иностранное слово приходится читать по буквам и складывать по слогам. Или ещё аналогия: опытный в технической диагностике инженер уже заранее предполагает, где может быть неисправность.

Володя: А я иногда, выбирая книгу в библиотеке, читал аннотацию, оглавление и т.д. Только я не знал, что это называется просмотрным чтением.

А.Л.: Правильно, Володя. Сама практика показала Вам, что это полезно и необходимо.

Итак, подведем итог. Работу с книгой нужно начинать с общей ориентировки (средствами просмотрного чтения), читая предназначенные для этого части книги: оглавление, введение, аннотацию, предметный указатель, заключение.

### **3.4 Ознакомительное чтение**

А.Л.: Просмотрев книгу, вы приступаете непосредственно к

изучению какой-то ее части. Обычно это параграф или несколько параграфов, связанных между собой одной темой. И здесь необходимо использовать ознакомительное чтение. Таким образом, ознакомительное чтение в отличие от просмотрового применяется не ко всей книге, а к какой-то ее небольшой части.

Сергей: Так что же такое ознакомительное чтение?

А.Л.: Ознакомительное чтение - это чтение: подзаголовков, первого и последнего абзацев, первых фраз абзацев, того что выделено жирным шрифтом, курсивом, разрядкой, рассмотрение графиков, схем, формул, подрисуночных надписей.

Цель здесь та же, что и при просмотровом чтении - получение общей ориентировки в изучаемом материале.

К сожалению, студенты пренебрегают ознакомительным чтением, а многие просто не знают о его существовании. Но, предпочитая работать сразу по основному тексту, они вынуждены делать несколько заходов, так как общие положения усваивают не сразу и не полностью. После первого прочтения многое остается смутным, человек тонет в частностях, каждая из которых воспринимается как отдельная проблема. Отсюда возникает мнение, что серьезную научную книгу с первого раза не понять, что обучение идет от смутного понимания ко все более отчетливому. Но это не обязательно. Есть другой путь: от понимания целого к пониманию частей и далее к полному пониманию деталей. Здесь движение идет по уровням детальности и на каждом этапе создается отчетливое понимание, и каждый этап облегчает последующий.

Володя: Александр Леонидович, я замечал, что у меня сформировалась стойкая привычка читать все подряд, и я не могу заставить себя оторваться от текста. А Вы говорите, что нужно читать только первые фразы абзацев, то что выделено жирным шрифтом и т.д.

А.Л.: Правильно, и это не удивительно, поскольку текст является связным изложением и ведет человека за собой. Чтобы перестроиться в

работе с книгой нужны некоторые сознательные усилия и некоторая тренировка. Уверяю Вас, что после нескольких таких ознакомительных чтений этот прием станет для Вас естественным. И пользу Вы почувствуете, причем сразу же.

Володя: Я обязательно попробую. Мне даже стало интересно.

А.Л.: Глядя на Сергея, я чувствую, что он хочет задать свой традиционный вопрос насчет времени, отводимому на эту работу. По личному опыту могу сказать, что ознакомление с обычным параграфом в несколько страниц должно занимать у Вас 5-7, максимум 10-12 минут.

### 3.5 Виды знаний. Понятия и термины.

А.Л.: Прежде чем изучать оставшиеся виды чтения (изучающее и усваивающее) давайте немного поговорим о знаниях, содержащихся в учебном тексте.

Содержание технического текста составляют следующие виды знаний:

- |                  |   |   |
|------------------|---|---|
| - понятия        | } | элементы<br>знаний                        |
| - суждения       |   |   |
| - умозаключения  | } | более сложные виды<br>знаний и их системы |
| - доказательства |   |   |
| - объяснения     |   |   |
| - гипотезы       |   |   |
| - законы         |   |   |
| - теория         |   |   |

Разбирать, что такое умозаключения, доказательства, объяснения, гипотезы, законы, теории, мы сейчас не будем. Думаю, что Вы приблизительно представляете о чем идет речь.

Буквально несколько слов о суждениях. Суждения, как известно, представляют собой утверждения о тех или иных сторонах объектов мысли. Например, все планеты обращаются вокруг солнца; если число

делится на десять, то оно делится и на пять; Иванов сдал экзамен на отлично.

А теперь поговорим более подробно о понятиях. Дело в том, что работа с понятиями для нас очень важна и необходимо очень хорошо разобраться в этом вопросе. Если говорить о количественной стороне, то понятие - это единица знаний, как маленький кирпичик, из которого все построено. Продолжим аналогию: из кирпичиков построены дома, несколько домов образуют улицу, несколько улиц - город. Так и здесь: учебная дисциплина (или наука)- это как большой город. Она состоит из частей (это как бы районы города), разделов (улиц), глав (домов) и т.д., а в основе лежат понятия. Учебная дисциплина как бы построена из понятий - кирпичиков.

Володя: Так что же это такое?

А.Л.: Не торопитесь, Володя. Дело в том, что понятие - это довольно сложная философская категория и подходить к пониманию его смысла и значения нужно постепенно.

Давайте посмотрим, как определяли понятие философы.

Понятия суть "... не более, как сокращения, в которых мы охватываем, сообразно их общим свойствам, множество различных чувственно воспринимаемых вещей" (Энгельс). Или еще: понятия- " высший продукт мозга, высшего продукта материи" (Ленин).

Сергей: Я плохо понимаю эти определения.

А.Л.: Не торопитесь. Я же говорил, что понятие - вещь сложная. Я привел эти определения, чтобы Вы почувствовали это.

Давайте начнем с самого начала. Процесс познания человеком природы начинается с чувственных восприятий, с непосредственного наблюдения ( или, как говорят философы, созерцания) тех или иных вещей и явлений природы. Вспомните опыты на школьных уроках физики или химии. Но познание не останавливается на этой первой ступени; оно поднимается на высшую ступень - образования понятий. Поэтому можно

сказать так. Понятие есть результат обобщения массы единичных явлений. В процессе этого обобщения мы отвлекаемся, абстрагируемся от случайных моментов, несущественных свойств и образуем понятия, которые отражают существенные, основные, решающие связи, свойства явлений, вещей.

Каждая наука, обобщая явления объективного мира, оперирует понятиями, отражающими тот или иной круг явлений. Так, например, физика оперирует понятиями массы, энергии, атома, электрона и т.п., биология - понятиями наследственности, изменчивости, естественного отбора и т.п., экономика - понятиями стоимости, прибыли, цены и т.п. Философия, будучи наукой о наиболее общих законах развития природы, человеческого опыта и мышления, выражает результаты своих обобщений в наиболее широких понятиях, каковыми являются понятия материи, движения, причины, необходимости, случайности, качества, количества и т.д. Каждое из научных понятий выведено из самой реальной действительности путем обобщения и является слепком с нее.

Поскольку явления природы, общества взаимосвязаны, подвижны, переходят друг в друга, то ясно, что и человеческие понятия, являющиеся отражением самой действительности, могут быть верной копией этой действительности лишь тогда, когда они будут столь же изменчивыми и гибкими.

Теперь, пользуясь этим новым очень удобным и важным словом, введем несколько понятий.

Предмет - любая вещь в самом широком смысле, материальная или идеальная (образ, мысль), живая или неживая, естественная или созданная человеком (техника), видимая или невидимая (атом, радиосигнал), взятая сама по себе (отдельно от других) и без изменений .

Процесс - изменение предмета, происходящее во времени, пространстве или в функции (исторические процессы, жизнь и деятельность человека, полет самолета, сгорание топлива, деформация - растяжение или

сжатие, звук, свет).

Свойство - признак, характерная черта предмета или процесса, (форма, размеры, цвет, упругость, устойчивость, теплопроводность, электропроводность).

А теперь, не отрицая приведенные выше определения, попробую дать еще одно определение понятия краткое и, по-моему, более простое. Понятие - это какой-либо предмет, процесс или их свойство.

Для закрепления приведем еще несколько понятий из разных областей знаний.

Механика: сила, равнодействующая сил, реакция, трение, центр тяжести, момент силы, прямолинейное движение, установившееся движение, вращательное движение и т.д. Сопротивление материалов: деформация, напряжение, сдвиг, растяжение, сжатие, концентрация напряжений, кручение, изгиб и т.д.

Электротехника: напряженность электрического поля, потенциал, напряжение, электрическая емкость, электродвижущая сила, электрическое сопротивление, магнитный поток и т.д.

Материаловедение: техническое железо, сталь, чугун, сплав, твердый раствор, феррит, перлит, легированная сталь, жаропрочность, жаростойкость, термическая обработка, отжиг, нормализация, закалка и т.д.

Аэродинамика: траектория частицы, струйка, критическая точка, профиль крыла, хорда профиля, толщина профиля, угол атаки, размах крыла, сужение крыла, удлинение крыла, стреловидность крыла, пограничный слой, подъемная сила, лобовое сопротивление, волновое сопротивление и т.д.

Динамика полета: угол рыскания, угол тангажа, угол крена, угол скольжения, перегрузка, горизонтальный полет, кривые Жуковского, наивыгоднейшая скорость полета, крейсерская скорость полета, набор высоты, планирование, устойчивость самолета, управляемость самолета и т.д.

Авиационные двигатели: входное устройство, компрессор, камера сгорания, двухконтурный турбореактивный двигатель, активная турбина, реактивная турбина, удельная тяга, тяговая мощность, тяговый КПД, удельный вес двигателя и т.д.

Теперь после моих объяснений и такого большого количества примеров я думаю, что картина прояснилась, не так ли?

Володя: Я понял теперь, что такое “понятие” и могу даже дать ему свое определение.

А.Л.: Попробуйте, это очень интересно.

Володя: Понятие - это термин, обозначающий предмет или процесс.

А.Л.: Строго говоря, Володя, Вы ошибаетесь. Но ошибка Ваша прощительна, потому что я еще не все рассказал о понятиях и ничего не рассказал о терминах. Итак, понятие и термин. Это не синонимы, как Вы подумали. Между ними (т.е. этими понятиями) есть разница. Смотрите какое определение я дам термину.

Термин - это слово или сочетание слов, точно обозначающее определенное понятие, применяемое в науке, технике и т.д. Понимаете, термин - это как бы имя предмета, а не сам предмет. Можно привести аналогию с именем человека. Когда я говорю "Володя" я обращаюсь к Вам, Володя, а не к Вашему имени. Ваше имя, мне нужно, чтобы Вас назвать. Чтобы лучше это осмыслить, обратимся к рис. 3.1.



Рис. 3.1

На нем изображено (конечно условно) понятие (в виде какого-то объемного тела) и термин, как название этого понятия (в виде этикетки). Понятие в отличие от термина имеет свой объем и содержание.

Содержание понятий так же как и значения терминов раскрываются з

определениях. Поэтому, чтобы знать понятия данной дисциплины (т.е. понимать ее термины) нужно, как минимум уметь дать краткое определение каждому понятию. Только тогда, употребляя какие-либо термины в профессиональном разговоре, Вы будете не просто говорить слова, а оперировать понятиями, поскольку значения терминов т.е. содержания понятий, которые они называют, будут закреплены у Вас в памяти.

Сергей: Я не совсем понял, почему Вы сказали "как минимум уметь дать краткое определение". Что значит "как минимум"?

А.Л.: Видите ли, определение понятия - это ведь очень краткая его характеристика, в которой перечисляются только самые существенные, значимые признаки. А чтобы раскрыть его полное содержание иногда нужно сказать очень много: сделать какие-то пояснения, привести примеры, записать формулу или нарисовать график, рисунок и т.д. Чем сложнее понятие, чем больше его объем и содержание, тем больше требуется сказать или написать (если речь идет об учебнике) о нем. Кроме того, надо иметь в виду, что понятия (особенно новые) постоянно пополняют и свое содержание и свой объем. Но это мы уже перешли к разговору об изучении наук, а не учебных дисциплин. В учебные дисциплины, как правило, выносятся материал, содержащий более или менее устоявшиеся понятия. Хотя применительно к новым дисциплинам и это утверждение не всегда справедливо.

Теперь, Володя, Вы поняли разницу между понятием и термином?

Володя: Да, понял. Термин - это название понятия, его имя.

А.Л.: Совершенно верно. А если я говорю студенту: "Вы не знаете основные понятия дисциплины" или "Вы не знаете терминологию этой дисциплины", то я имею в виду одно и то же?

Володя: Пожалуй да, потому что знать понятия - это значит знать и их содержание, и их названия, т.е. термины.

А.Л.: Молодец.

И еще одно очень важное замечание. На определенном этапе

развития науки возникает необходимость стандартизировать термины. Так появляются государственные стандарты.

Возьмем к примеру ГОСТ 23281-78. Он введен в действие Постановлением Госкомитета по стандартам от 28 сентября 1978г. Называется он "Аэродинамика летательных аппаратов". Во введении к этому стандарту сказано:

"Настоящий стандарт устанавливает применяемые в науке и технике термины, определения и буквенные обозначения понятий, относящихся к области аэродинамики.

Термины, определения и буквенные обозначения, установленные настоящим стандартом, обязательны для применения в документации всех видов, научно-технической, учебной и справочной литературе.

Для каждого понятия установлен один стандартизированный термин."

Каждая страница стандарта имеет три колонки: в первой приведен термин, во второй - дано обозначение, а в третьей - определение понятия.

Для пояснения приведу пример.

Термин	Обозначение	Определение
Аэродинамика		Раздел механики сплошных сред, в котором изучаются закономерности движения газа, преимущественно воздуха, а также механическое и тепловое взаимодействие между газом и движущимися в нем телами.
Кинематическая вязкость газа		Отношение динамической вязкости к плотности газа.
Течение сплошной среды		Течение, в котором характерная средняя длина свободного пробега молекул пренебрежимо мала по сравнению с характерными линейными размерами.

Надеюсь представление о государственном стандарте теперь у Вас есть?

Володя: Да, конечно. И, скажу, что очень удобно изучать какую-либо дисциплину и иметь под рукой ГОСТ, чтобы можно было при необходимости посмотреть точное значение того или иного термина.

А.Л.: Правильно Володя. К этой мысли я и хотел Вас подвести. Но, к сожалению, не по всем учебным дисциплинам имеются государственные стандарты. А конкретно - Вам должен подсказать преподаватель.

В заключение отмечу, что термин - это культура общества, культура человека. Опыт показывает, что лучшие деловые люди (финансисты, коммерсанты, техники, организаторы производства и культурной жизни) очень строги к использованию терминов. Такие люди, как Королев, Глушко - создатели космической техники, Яковлев - создатель авиационной техники, Мясников - врач и организатор медицины, и другие всегда были внимательны к терминологии. Наши отечественные классики военного искусства были также предельно требовательны к своей и чужой речи. Невозможно, например, представить, чтобы какой-либо офицер, докладывая маршалу Жукову о плане операции или боя, неверно использовал термины. Посмотрите книги воспоминаний наших выдающихся полководцев и увидите, как они внимательны к каждому используемому термину, говоря о ходе той или иной военной операции.

### **3.6 Изучающее чтение и его приемы**

А.Л.: А теперь, как я и обещал, перейдем к рассмотрению оставшихся видов чтения. Начнем с изучающего чтения. Собственно говоря, речь пойдет не столько о чтении, сколько об изучении учебного материала.

Так что же такое изучающее чтение?

Сергей: Это такое понятие.

Володя: Это специальный термин, обозначающий некоторое понятие нашей учебной дисциплины "Основы самостоятельной работы студента".

А.Л.: Молодцы. Теперь я вижу, что Вы до конца поняли предыдущую, довольно не простую тему.

Как всегда, чтобы раскрыть новое понятие, дадим ему

краткоеопределение.

Изучающее чтение - это основной вид чтения в составе учебной деятельности, результатом которого является глубокое всестороннее понимание учебной информации, а также составление краткого конспекта.

Приемы изучающего чтения мы используем, например, при подготовке к семинару, когда стоит основная задача-понять учебную информацию и уметь отвечать на простые вопросы преподавателя с опорой на конспект.

Сергей: Что значит с опорой?

А.Л.: Это значит, что им можно пользоваться: листать, подсматривать формулировки, формулы и т.д. Так что, как видите, идти на зачет или экзамен пока рано. Знания еще не переведены в долговременную память, да и решить какую-нибудь практическую задачу будет не просто.

Володя: Александр Леонидович, Вы сказали про приемы изучающего чтения. В чем они заключаются?

А.Л.: Володя, Вы растете прямо на глазах, но немного торопитесь. Я только что собрался к ним перейти.

Приемы изучающего чтения (т.е. приемы понимания учебного текста) состоят в следующем:

1. Постановка вопросов и поиск ответов на них.
2. Составление плана.
3. Тезирование (формулирование тезисов).
4. Составление граф-схемы.
5. Составление сводной таблицы.
6. Комментарии.

Как видите, речь идет не столько о чтении, сколько о глубоком и всестороннем изучении материала. Каждый из этих приемов нуждается в подробном объяснении, поэтому начнем по порядку.

### **3.6.1 Прием постановки вопросов к тексту.**

А.Л.: Итак, вся подготовительная работа завершена. Вы просмотрели

учебный материал (методами просмотрового чтения), ознакомились с выбранной темой (методами ознакомительного чтения) и перешли непосредственно к изучению какого-либо параграфа. Вы медленно читаете текст этого параграфа, пытаясь понять смысл того, что изложено в нем.

Прием постановки вопросов к тексту является основным в процессе уяснения содержания, ведет к всестороннему пониманию учебного текста. Понимание текста складывается из понимания отдельных слов, предложений, логики рассуждений автора, логической структуры всего текста, его основной идеи и смысла, а также подтекста и общего замысла автора. Поэтому вопросы могут возникать к разным аспектам текста: к непонятым словам и предложениям, к непонятым логическим связям между предложениями и абзацами текста, к формулам (например, как получена формула, что означает тот или иной параметр в формуле, каковы единицы измерения и т.д.), к связям содержания читаемого текста с другими текстами на эту тему. Вопросов может быть очень много и они могут быть самые разные.

Сергей: А всегда ли возникает вопросы, т.е. я хочу спросить, всегда ли мы можем использовать этот прием?

А.Л.: Если Вы читаете новый для себя текст (я имею в виду прежде всего технический), то вопросы возникают всегда, т.е. всегда возникает ситуация, когда нужно остановиться, прерваться в чем-то разобраться. И это явление положительное, плохо, если вопросов не возникает. Это означает, что Вы читаете достаточно поверхностно и не осмысливаете содержание.

Самое главное, чему учит этот прием - не пропускать ни одного непонятого места в тексте, тут же формулировать вопрос и искать на него ответ. В этом большой развивающий эффект этого приема.

Сергей: Это все понятно. Но давайте разберем конкретную ситуацию, которая со мной бывает очень часто. Я прочитал какой-то учебный материал, мне в нем что-то непонятно. Я начинаю разбираться,

сизу думаю, думаю, но часто так ничего и не проясняется, а время ушло много, да и неудовлетворенность какая-то появляется, вера в свои силы пропадает.

А.Л.: Очень типичная ситуация, Сережа. Она очень естественна и реакция Вала - тоже понятна. Вы просто не знаете, что нужно делать, и я Вам сейчас это подскажу.

После того, как Вы 1-2 раза вернулись к непонятному месту, попытались в нем разобраться, может что-то записали, попытались вывести формулу и т.д., но чувствуете, что вопрос не проясняется нужно сделать следующее. Нужно взять другой учебник, один, второй, желательно более простой. Например, если Вы изучаете физику, возьмите учебник для средних учебных заведений, посмотрите, как объясняется это непонятное место там. Можно даже взять школьный учебник. Имейте в виду, что школьные учебники часто пишут академики.

Далее воспользуйтесь справочником или энциклопедическим словарем. Если это не помогло - пора переходить к консультациям, значит вопрос попался - крепкий орешек. Обсудите его со своим товарищем по группе, задайте старшему коллеге по работе, уже закончившему институт и работающему инженером.

Ну и, конечно, для этого имеется преподаватель, который не для того существует, чтобы ставить двойки, ловить студента на списывании, а для того, чтобы помочь студенту разобраться в чем-то. Объяснить непонятное место, поддержать в трудную минуту. Это должно быть краеугольным камнем во взаимоотношениях студента и преподавателя. Вы должны это уяснить и запомнить на всю жизнь. Как только эта сторона Ваших взаимоотношений с преподавателем пропадает, значит Вы ничему не научитесь, по крайней мере, у этого преподавателя.

Сергей: А как же быть нам, заочникам? Ведь у нас практически нет преподавателей. Две - три лекции, несколько лабораторных работ, а потом сразу экзамен. Разве можно это сравнить с положением дел у студентов

дневного обучения?

А.Л.: Это типичное заблуждение студентов-заочников.

Начнем с того, что у Вас есть преподаватели, на каждом курсе, к каждой дисциплине прикреплен свой преподаватель. И первое что Вы должны знать - это фамилию, имя и отчество своего преподавателя, на какой кафедре он работает. Далее у каждого преподавателя выделено специальное время на оказание Вам консультаций. Пользуйтесь этими консультациями. Запомните, это его служебная обязанность, а не признак хорошего к Вам отношения. Понимаете? Обязанность, за исполнение которой он получает свою заработную плату. Однако по своему опыту могу сказать, что обращаются за консультациями до обидного мало студентов.

Володя: Я в общем-то знал, что можно приходить на консультации к преподавателям, но всегда испытывал большие трудности с этим. Поэтому очень хорошо, что Вы заговорили о них. Я Вам опишу трудности, из-за которых я перестал обращаться за консультациями.

А.Л.: С удовольствием подскажу, как обойти эти трудности или устранить их.

Володя: Вы знаете, очень трудно поймать нужного преподавателя.

А.Л.: А кто Вам сказал, что его нужно "ловить"? Я же Вам говорил, что у каждого преподавателя есть часы консультаций, они должны быть вывешены на доске объявлений кафедры.

Володя: Да, Вы правы, один раз я нашел на доске объявлений часы консультаций нужного мне преподавателя; с 1400 до 1500 по средам. А я работаю и не могу в это время приехать.

А.Л.: Да, это типичная ситуация. Думаю, что это висело расписание консультаций для студентов дневного отделения.

Володя: И что же делать?

А.Л.: Обратиться к преподавателю (или к заведующему кафедрой или в деканат заочного факультета) с просьбой организовать консультации

в вечернее или любое другое удобное для заочников время. Они обязаны Вам помочь. Если не помогают обращайтесь к зам. декана по учебной работе. Лучше это делать через командиров групп.

Сергей: А как же быть мне? Я не могу приезжать на консультации из Тюмени. Даже в вечернее время.

А.Л.: Иногородние могут позвонить по телефону на кафедру. Для этого могут пригодиться и дневные часы консультаций. Это, кстати, относится и к москвичам. Ведь проще позвонить, чем ехать через весь город. Ну, и наконец, остаются письменные консультации. Это очень мощное средство, да и дешевле, чем междугородние переговоры. Только один совет: пишите через деканат заочного факультета, т.е. в адресе должен быть указан деканат ЗФ, а в скобках кафедра и фамилия ведущего преподавателя. В этом случае мы ставим такие письма на контроль и требуем, чтобы в недельный срок был дан ответ Вам. И, наконец, последнее. До сих пор мы говорили о традиционных консультациях. Но современные информационные технологии предлагают такое эффективное средство общения, как электронная почта, пользуйтесь им.

Чтобы закончить с этим вопросом, еще раз подчеркну, что оказание консультаций (в том числе письменных или по электронной почте) - это обязанность преподавателя.

Ну а часы очных (или телефонных) консультаций или адрес E-mail Вы можете попросить сообщить на установочной лекции, чтобы не искать их окольным путем.

Володя: Оказывается в таком простом деле столько тонкостей.

А.Л.: Да, Вы правы, хотя это в любом деле так.

А теперь вернемся к тому, с чего мы начали - к постановке вопросов к тексту. Здесь нужно уяснить очень важное положение (я бы это назвал даже психологическим законом): прочно усвоить можно только тот материал, который хорошо понят. В этом заключается смысл этого приема работы по изучению текста.

### 3.6.2 Прием составления плана.

А.Л.: Следующим приемом, помогающим глубоко осмыслить и понять учебный текст, является прием составления плана. План есть перечисление всех текстовых субъектов текста.

Володя: Субъектов текста? Этого понятия мы еще не знаем.

А.Л.: Совершенно верно, Володя. Сейчас я сделаю некоторые пояснения.

В общем случае, независимо от характера изложения, любой текст может быть представлен в виде совокупности текстовых суждений, состоящих из текстовых субъектов и текстовых предикатов.

Текстовые субъекты обозначают предметы высказывания и отвечают на вопрос: "О чем здесь говорится?", а текстовые предикаты раскрывают их содержание и отвечают соответственно на вопрос: "Что об этом говорится?"

Володя: А если не использовать этот новый страшный термин – "субъекты текста", можно сказать так? План - это перечисление того, о чем говорится в учебном тексте.

А.Л.: Да, вполне, хотя ничего "страшного" в этом новом понятии - "субъекты текста" - нет. Наоборот, изучая новую дисциплину, мы обязательно должны постараться изучить ее систему понятий. Помните, я говорил, что это фундамент, на котором стоит дисциплина.

Но продолжим. Для того, чтобы составить план, надо последовательно задавать себе в процессе чтения вопрос: "О чем здесь говорится?", вычленять с помощью этого вопроса субъекты высказывания и записывать их в виде пунктов плана.

### 3.6.3 Тезирование (формулирование тезисов).

А.Л.: Процесс тезирования состоит в формулировании основных тезисов (положений, утверждений, выводов) изучаемого текста. Тезисы составляются после предварительного ознакомления с текстом (т.е. после одно-двукратного его прочтения). Если текст не очень сложен, а навыки

тезирования хорошо развиты, можно попытаться формулировать тезисы при первом чтении. Многое здесь зависит от индивидуальных особенностей обучаемого. Тезисы раскрывают основные пункты плана.

Володя: А я всегда считал то, о чем Вы сейчас рассказали, конспектированием или составлением конспекта. Это что одно и то же?

А.Л.:Вы, Володя, не очень сильно ошиблись, когда тезисы называли конспектом. Но давайте с терминологией разберемся чуть-чуть попозже.

Итак, тезирование. Начнем с математизированных естественно-научных и технических текстов. Именно с ними Вы будете иметь дело в подавляющем большинстве случаев.

Конспектирование естественно-научных и технических текстов имеет специфическую особенность, связанную с тем, что в них используется математический аппарат. При этом необходимо учитывать, что по смыслу математические выражения бывают нескольких типов.

1. Просто формулы, служащие для расчета тех или иных величин. В этом случае, как правило, они так и называются. Например, в учебнике физики Т.И.Трофимовой выражение (10.3) -формула для расчета скорости ракеты - формула Циолковского. В этом случае необходимо выписать ее в конспект с указанием значения входящих в нее величин, единиц измерения этих величин или систему единиц, если она общая для всех величин. Помимо этого необходимо указать область применения данной формулы. Это будет выглядеть примерно так:

$$U = u \ln(m_0/m), \text{ формула Циолковского}$$

где  $U$  – конечная скорость ракеты, м/с;

$u$  – скорость истечения газов, м/с;

$m_0/m$  - стартовая и конечная масса ракеты, кг.

Формула Циолковского получена для нерелятивистских движений, т.е. для случаев, когда  $U, u$  малы по сравнению со скоростью света  $C$ .

Никакого словесного пересказа формулы (типа "Скорость движения

ракеты равна скорости истечения газов, умноженной на логарифм отношения стартовой и конечной массы ракеты") не требуется.

2. Формулы-определения - другой тип встречающихся математических выражений. В них часто используется тройной знак равенства ( $\equiv$ ). Например, моментом инерции системы (тела) относительно оси вращения в физике называется физическая величина, равная

$$j = \sum_{i=1}^n m_i r_i^2$$

В этом случае достаточно выписать в конспект соответствующее математическое выражение, сопроводив его указанием на то, что это определение (используя символ ( $\equiv$ ), если это не сделано в тексте ученика), а также пояснением значения входящих в него величин.

3. Формулы-законы. Третьим распространенным типом математических выражений является уравнение, отражающее физические (или иные) закономерности или законы. В этом случае, помимо самого математического выражения и пояснения значения входящих в него величин, в конспект вносится также развернутая словесная (текстовая) формулировка закона. Приведем пример.

$$F = \gamma \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}, \text{ Закон всемирного тяготения}$$

где  $F$  – гравитационная сила (сила всемирного тяготения), Н;  
 $m_1, m_2$  – массы, кг;  
 $r$  – расстояние, м;  
 $\gamma$  -  $6.672 \cdot 10^{-11}$ , Н·м<sup>2</sup>/кг<sup>2</sup> – коэффициент пропорциональности, называемый гравитационной постоянной.

Между любыми двумя материальными точками действует сила взаимного притяжения, прямо пропорциональная произведению масс этих точек и обратно пропорциональная квадрату расстояния между ними.

Закон установлен для тел, принимаемых за материальные точки, т.е. для таких тел, размеры которых малы по сравнению с расстоянием между ними.

А.Л.: Как Вы видите, и сам закон и его формулировку я постарался как-то выделить из общего текста (обвел в рамочку, а можно закрасить каким-либо ярким цветом, чтобы сразу это место бросалось в глаза при просмотре конспекта). Ниже я записал область применения закона. Это также очень важная информация.

Володя: С формулами все ясно. Я когда пишу тезисы, то примерно так и делаю. Но у меня всегда возникают трудности с тем, что заносить в тезисы, а что нет. Можете Вы нам перечислить тот материал, который нужно обязательно занести в тезисы?

А.Л.: Эта сторона дела крайне важна. И я сейчас постараюсь перечислить этот материал. Но сначала несколько общих замечаний.

1. Каждый конспект очень индивидуален и отражает психологические, интеллектуальные и другие особенности человека, который его составляет. Отсюда следует важный вывод: нужно иметь свой "родной" конспект, учитывающий Ваши особенности.

2. Объем тезисов зависит от глубины, с которой Вы изучаете учебный материал, а также от имеющегося у Вас времени. Иной раз достаточно выписать одно-два важных понятия, формулировку закона, одну-две формулы и все, этого достаточно. В другом случае, скажем при изучении каких-то важных специальных вопросов (я имею в виду прежде всего вопросы, относящиеся к специальности), тезисы могут быть поподробней, с рисунками, выводами и т.д. Но в любом случае, повторяю, фактор свободного времени играет определяющую роль.

А теперь вернемся к Вашему, Володя, вопросу. Я перечислю материал, который должен быть перенесен в тезисы:

1. Основные понятия (с определениями).
2. Законы (с формулами и формулировками).

3. Важные формулы.
4. Поясняющие рисунки.
5. Графики.
6. Статистика, цифры.
7. Выводы.

Володя: Теперь все ясно, но есть вопросы. Поясняющие рисунки и графики, их что все нужно перерисовать из учебника к себе в тезисы?

А.Л.: Конечно нет. Это будет очень много. Запомните, тезисы -это переработанное и сильно сокращенное(краткое)содержание учебного материала. Поэтому надо выбрать очень важные и принципиальные рисунки и графики. Какие конкретно? Это должны подсказать Ваш опыт и преподаватель.

Сергей: У меня тоже есть вопрос. Вы ничего не сказали о выводах формул. Нужно ли их переносить в конспект?

А.Л.: Прекрасный вопрос, я ждал его. Здесь я изложу свое мнение как преподавателя с более, чем сорокалетним стажем. Но это будет мое мнение, другой преподаватель со мной может не согласиться.

Если Вы возьмете курс физики, то в нем содержится наверное несколько сотен различных выводов формул. Должен ли все их студент помнить на память. Я думаю, что нет, он с этим просто не справится, А поэтому и переписывать выводы формул в конспект не нужно. Ведь в конспекте содержится в основном тот материал, который мы будем стремиться потом перевести в долговременную память. Но в каждом курсе есть несколько важных или очень поучительных выводов формул, которые желательно освоить.

Поэтому как делаю я в процессе преподавания своей дисциплины? На установочных занятиях, консультациях я перечисляю эти формулы, выводы которых нужно знать. Их не больше десятка, и мне нетрудно это сделать. Конечно эти выводы на экзамене буду спрашивать только у сильных студентов.

Сергей: Я только начал учиться, и у нас было только несколько консультаций, но никто не говорил нам об этом, т.е. о формулах, которые нужно знать с выводом.

А.Л.: Ну теперь-то Вы знаете об этой стороне дела. Спрашивайте сами, задавайте вопросы.

Из того, что я сказал, не следует, что выводы формул, когда Вы их встречаете в учебнике, нужно пропускать и не читать (раз их потом не спрашивают). Выводы формул нужно обязательно разобрать, проследить как формулы получаются. Еще лучше потом самому на листочке бумаги постараться этот вывод воспроизвести. В этом заключается огромный развивающий эффект.

Володя: А как быть с не техническими дисциплинами, например, гуманитарными или социально-политическими? Они у нас тоже есть.

А.Л.: Эта тема отдельного и большого разговора. Скажу только, что подход должен быть тем же: обязательно нужно составлять краткие тезисы, в которые включать определения понятий, даты важнейших событий, основные положения, утверждения и выводы изучаемого текста.

Тезисы могут быть составлены целиком из авторских высказываний (и тогда они пишутся в кавычках с указанием страниц в виде прямых цитат). Вели же тезисы формулируются самим читателем, тогда они излагаются в виде реферативного текста с помощью использования таких глаголов, как:

автор-	анализирует	пересказывает
	возражает	пишет
	высказывает мнение	повторяет
	добавляет	поддерживает
	доказывает	подтверждает
	допускает	показывает
	задает вопрос	полагает

излагает	поясняет
констатирует	предлагает
надеется	предполагает
находит	представляет
не соглашается	признает
не разделяет точку зрения	принимает точку зрения
обсуждает	приходит к выводу
объясняет	размышляет
одобряет	разбирает вопрос
определяет	разъясняет
отвечает	рекомендует
отмечает	соглашается
отстаивает	убеждает
сомневается	уверяет
сообщает	указывает
спрашивает	упоминает
ссылается	утверждает
считает	

### 3.6.4 Прием составления граф-схемы.

А.Л.: Граф-схема - это графическое изображение логических связей между основными текстовыми субъектами учебного материала. Средствами графического изображения являются абстрактные геометрические фигуры (прямоугольники, треугольники и др.) и их соединения (линии, стрелки), а также символические изображения и рисунки предметов. Строгая логическая граф-схема строится в виде линейной или разветвленной о блок-схемы, графа, дерева и т.п.

Граф-схема отличается от плана наличием связей между элементами. Связи придают картине целостность и наглядность.

Сергей: А нельзя ли привести пример граф-схемы?

А.Л.: Конечно можно. На рис. 3.2 и 3.3 приведены граф-схемы, составленные к §13 учебника физики И.В.Савельева“Силы”.



Рис 3.2

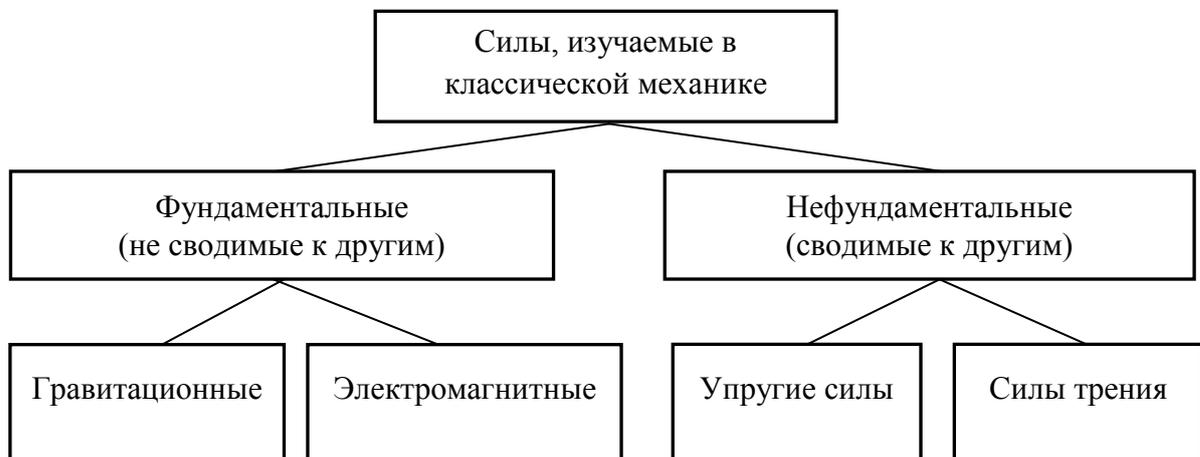


Рис. 3.3

Из примеров видно, что в граф-схеме нет ни определений, ни формул, а представлены только текстовые субъекты (о чем говорится в тексте) и наглядно показаны логические связи между ними (часть-целое, род-вид и др.)

Обратим особое внимание на форму-графическую, схематическую. Она отличается наглядностью-возможностью очень быстро, практически мгновенно охватить взором всю картину. Тем не менее сама графическая форма также может быть очень разной: формализованной и свободной, абстрактной и образной. Как бы то ни было, форма сама по себе может помочь в осмыслении содержания: она заставляет выделять элементы и соединять их в целостную картину.

Хотелось бы особо подчеркнуть, что в основе успешного овладения приемом составления граф-схемы лежат сформированные логические операции деления понятий, классификации, деления целого на части и др.

Володя: Вы сказали о делении понятий, классификации. Хотелось бы об этих новых...понятиях поподробнее.

А.Л.: Да, конечно. Это довольно важно.

Деление-это логическое действие, посредством которого объем делимого понятия (множество) распределяется на ряд подмножеств с помощью избранного основания деления.

Например, слоги делятся на ударные и безударные; органы чувств делят на органы зрения, слуха, обоняния, осязания и вкуса. Если с помощью определения понятия раскрывается его содержание, то с помощью деления понятия раскрывается его объем.

Признак, по которому производится деление объема понятия, называется основанием деления. Делимое понятие - это родовое, а его члены деления - это виды данного рода, соподчиненные между собой, т.е. не пересекающиеся по своему объему.

Приведем пример деления понятий. В зависимости от источника энергии электростанции (ЭС); делят на тепловые ЭС, гидроэлектрические станции, атомные ЭС, ветроэлектрические станции, магнитогидродинамические генераторы.

Объем понятия можно делить по различным основаниям деления в зависимости от цели деления, от практических задач. Но при каждом делении на некотором его уровне должно браться лишь одно основание. Так, например, мышцы можно разделить по следующим основаниям:

- по месту расположения;
- по форме;
- по функции.

В зависимости от места их расположения мышцы делят на мышцы головы, шеи, туловища, мышцы верхних конечностей и мышцы нижних

конечностей. В зависимости от формы мышцы делят на широкие, длинные, короткие, круговые. По функции различают мышцы - сгибатели, разгибатели, приводящие и отводящие мышцы, а также мышцы, вращающие внутрь и наружу.

Володя: А я всегда считал, что то, о чем Вы рассказали, и есть классификация.

А.Л.: Вы, Володя, правы: классификация очень похожа на деление понятий, но имеет свои особенности. Давайте их разберем.

Классификация - это распределение предметов по группам (классам), где каждый класс имеет свое постоянное определенное место. Классификация сохраняется весьма длительное время, если она имеет научный характер. Например, постоянно уточняется и дополняется классификация элементарных частиц, содержащая теперь уже более 200 их видов.

Для классификации обязательно выполнение всех правил, сформулированных относительно операции деления понятий. От обычного деления классификация отличается относительно устойчивым характером.

И самое главное: классификация представляет собой вид последовательного деления; она образует развернутую систему, где каждый ее член (вид) делится на подвиды и т.д. Простейший пример классификации (рис. 3.4):

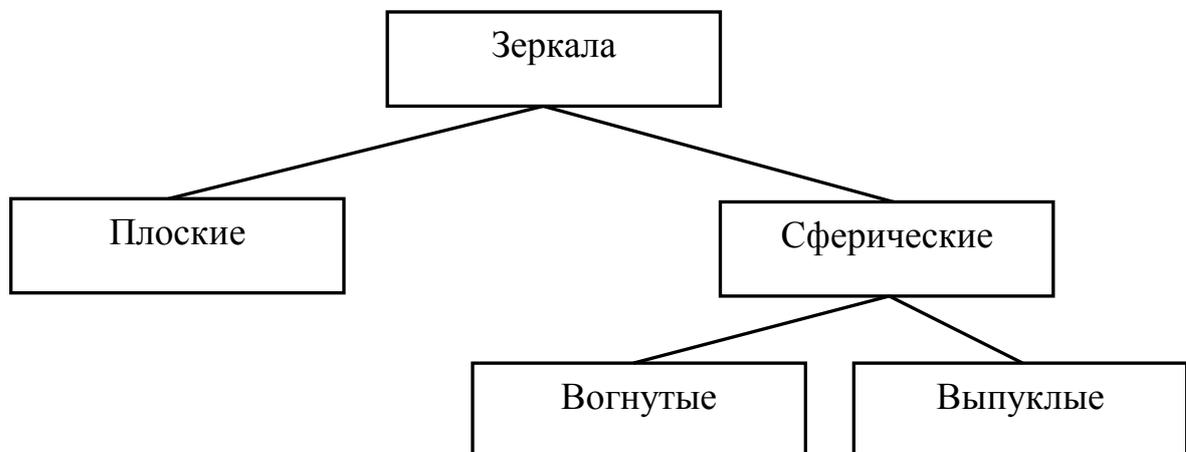


Рис. 3.4.

Другим примером классификации является периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Расположив химические элементы в зависимости от их атомного веса, он вскрыл закономерности в их свойствах.

Основным принципом построения периодической системы элементов Д.И. Менделеева является разделение всех химических элементов на группы и периоды, каждая группа, в свою очередь, подразделяется на главную и побочную подгруппы. В каждой подгруппе содержатся элементы, обладающие сходными химическими свойствами. Периодом называется совокупность элементов, начинающихся щелочным металлом и заканчивающаяся инертным газом (за исключением первого периода).

Очень важен выбор основания классификации. Разные основания дают различные классификации одного и того же понятия.

В заключение подчеркнем: классификация позволяет ориентироваться в многообразии объектов и является источником знания о них; она имеет большое значение в теории информации.

### **3.6.5 Прием составления сводной таблицы.**

А.Л.: Этот прием используется для обобщения и систематизации учебной информации, извлеченной из целого раздела или даже всего учебника. Таким образом, охватываемый материал достаточно объемен. В этом заключается первое отличие сводной таблицы от граф-схемы.

Для составления сводной таблицы используются граф-схемы, предварительно составленные по отдельным темам, и выписки наиболее существенных утверждений.

На рис. 3.5 приводится пример сводной таблицы, составленной по всему курсу физики (по теме “Виды взаимодействия”).



Рис. 3.5

Таким образом, если в граф-схеме отражены только текстовые субъекты (например, понятия) и логические связи между ними, то в сводной таблице кратко приводятся и текстовые предикаты, раскрывающие текстовые субъекты (например, краткие определения), а этом заключается второе отличие сводной таблицы от граф-схемы.

### 3.6.6 Комментарии

А.Л.: Заключительная часть конспекта - комментарии, для них рекомендуется оставлять большие поля. Если на полях места не хватает, то можно вклеить листок бумаги, несколько меньшего формата, чтобы он при просмотре записей сразу же выделялся.

Володя: А что записывать в комментариях?

А.Л.: Это может быть самая разная, но очень важная для Вас информация. Сейчас я попробую перечислить возможные варианты и Вы поймете о чем идет речь.

1. Это могут быть вопросы, оставшиеся неясными и требующие выяснения. Я уже говорил, что само появление таких вопросов - положительное явление. Оно является следствием систематического чтения. При первом чтении или после лекции такие вопросы обычно неглубоки, и я уже рассказывал, как нужно искать на них ответы, в частности с

помощью консультаций. А вот когда студент проработал материал по книге, составил краткие тезисы, тогда преподавателю и студенту есть о чем поговорить. Студент может задать очень интересные вопросы, и беседа примет творческий характер. Наиболее ценные ответы или даже фрагменты беседы должны быть записаны, причем в том месте конспекта, где находится базовый учебный материал (иначе ответы и беседы забудутся). Вот для этого и служат специальные поля.

2. Полезно установить, являются ли получаемые Вами знания известными Вам, совершенно новыми или частично новыми. Вы как бы связываете новые знания с прошлым опытом. Особое внимание обратите на разницу между школьной и современной научной терминологией. Отметьте эту разницу на полях.

3. На полях могут быть сделаны различные пометки, привлекающие внимание читающего конспект. Систему таких пометок Вы можете сами себе разработать. В качестве примера приведу общепринятую пометку NB (читается “нотабена” или “нотабене”) Эта пометка помещается в конспекте около места, на которое требуется обратить особое внимание.

4. В результате дальнейшей работы с материалом (это может быть чтение других источников, общение с преподавателем на лабораторных или практических занятиях, решение задач и т.п.) могут появляться различные дополнительные очень важные сведения. Например, значения каких-то констант, дополнительные ограничения, суживающие область применения формулы, соотношения между единицами измерения величин, новый вывод, новое расчетное соотношение и т.п. Все эти дополнительные сведения должны тщательно собираться и помещаться в конспект, желательно с Вашими авторскими пометками.

### **3.7 Конспект**

А.Л.: А теперь, как я и обещал, вернемся к понятию “конспект”, хотя я уже неоднократно употреблял этот термин.

Конспект можно определить как краткое, системное и осмысленное

изложение содержания книги или ее частей. Несколько упрощая, можно сказать, что системность отражается в плане и граф-схеме, краткость - в тезисах, а осмысленность - в вопросах и комментариях.

Вопросы, план, тезисы, граф-схемы, сводные таблицы, комментарии и составляют основные части конспекта. На рис. 3.6 я изобразил это для наглядности в виде граф-схемы.

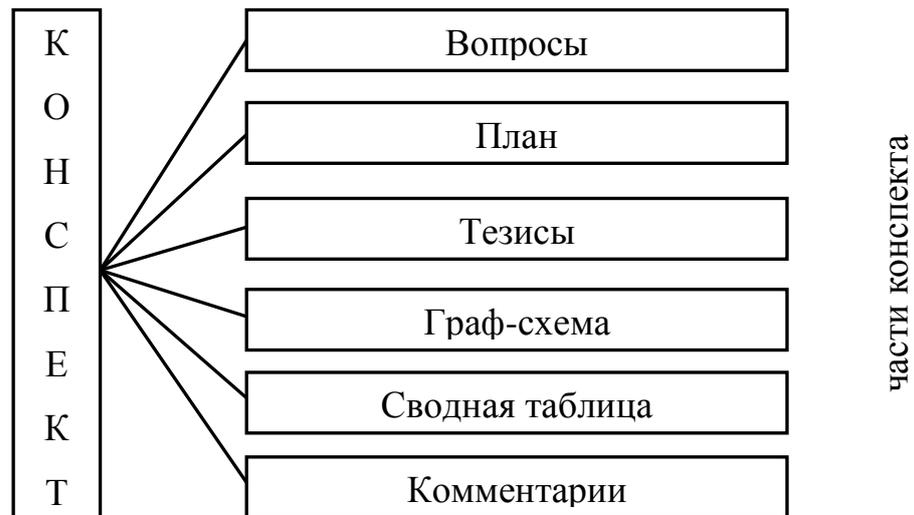


Рис. 3.6

А.Л.: И еще одну характеристику конспекта мне бы хотелось выделить особо. Она состоит в том, что конспект - это переработанное содержание материала, именно переработанное.

Сергей: Объясните, пожалуйста, что это значит “переработанное”?

А.Л.: На практических занятиях мы будем говорить об этом неоднократно, а сейчас я просто кратко перечислю.

1. Последовательность изложения материала в конспекте может сильно отличаться от последовательности изложения материала в учебнике. Конспект, его тезисы составляются студентом исключительно для себя “под свою психологию”.

2. Определения понятий должны быть краткими, три - четыре строчки, не более (иначе их трудно выучить). И если они в учебнике достаточно пространственные, то их нужно сократить, выбрав самые существенные характеристики понятий. Иногда определения записываются вообще из

другого источника (другого учебника или лекции).

3. Запись формул, рисунков, схем может быть изменена и дополнена.

4. Конспект содержит граф-схемы, сводные таблицы, комментарии, которых в учебнике вообще нет.

Сергей: А можно вопрос?

А.Л.: Конечно. Вы же знаете мое отношение к вопросам: чем их больше, тем эффективнее идет процесс обучения.

Сергей: Вы сказали, что конспект состоит из плана, вопросов, тезисов, граф-схем, сводных таблиц, комментариев. Но вот конкретная ситуация: я провожу конспектирование темы – составил краткие тезисы, на сводную таблицу у меня еще не собрался достаточный материал, план и граф-схему составлять не стал, т.к. просто не хватило времени. Еще я записал один-два вопроса в комментариях, и все. Что же у меня в результате получилось, конспект или нет?

А.Л.: Я понимаю Ваш вопрос так: может ли не хватать в конспекте каких-то частей или они должны быть обязательно. Так?

Сергей: Да, именно так.

А.Л.: Видите ли, объем конспекта, его содержание зависят от той глубины, с которой Вы изучаете учебный материал, и имеющегося у Вас времени.

Если материал не очень важный (Вы это чувствуете или Вам подсказал преподаватель), а время поджимает, то можно наверное ограничиться тезисами, которые могут быть к тому же достаточно краткими.

Если же материал очень важный (например, непосредственно относится к Вашей будущей специальности), то его нужно проработать глубоко. И здесь желательно составить и план, и тезисы, и граф-схему и т.д. Тезисы же должны быть как можно содержательней. Но в любом случае и в первом, и во втором, и в каком-то промежуточном - то, что у Вас получилось, можно назвать конспектом.

Кстати, мне очень нравится другое определение конспекта, которое я Вам советую взять на вооружение. Конспект - это результат работы с книгой. Это определение может быть не такое уж строгое и исчерпывающее, но оно подчеркивает очень, на мой взгляд, важную деталь. Если у Вас есть конспект, то у Вас есть и какой-то результат работы с книгой, пускай и очень пока скромный. Если же конспекта у Вас нет, Вы просто сидели и читали учебный материал, то и результата никакого не ждите, Вы просто потеряли время. Через два-три дня то, что Вы прочитали, забудется, сотрется в памяти и на этом все изучение закончится.

### **3.8 Усваивающее чтение и его приемы.**

А.Л.: А теперь перейдем к последнему виду чтения - усваивающему. Здесь также, как и при рассмотрении изучающего чтения, речь скорее пойдет об усвоении учебного материала. Но, ненарушая принятую терминологию, будем говорить об усваивающем чтении. Начнем с определения.

Усваивающее чтение - это основной вид чтения в составе учебной деятельности, результатом которого является прочное запоминание учебной информации и умение использовать ее на практике.

Таким образом, цель усваивающего чтения - свободно воспроизводить знания, уметь применять знания для решения задач.

Сергей: А когда мы применяем этот вид чтения?

А.Л.: Это очень простой вопрос. Подумайте и ответьте мне на него сами.

Володя: Я думаю, что мы должны применять этот вид чтения при подготовке к зачетам и экзаменам, когда стоит задача свободно (устно или письменно) воспроизводить усвоенные знания.

А.Л.: Молодец, Володя. Вы отлично ответили на вопрос. Можно еще добавить коллоквиумы.

Сергей: Коллоквиум? А что это такое?

А.Л.: Коллоквиум - (происходит от латинского слова colloquim-собеседование)- это беседа преподавателя с учащимися с целью выяснения их знаний.

Сергей: А я всегда думал, что это зачет.

А.Л.: Нет. Зачет (или экзамен)- это вид контроля. Он может происходить в форме письменного ответа на вопросы в билете, в форме устного ответа на вопросы с предварительной подготовкой, или в форме, например, коллоквиума, когда преподаватель просто беседует с группой студентов в несколько человек. Отвечают все по очереди или тот, кто знает ответ на вопрос, а все остальные слушают. В мое время студенты очень любили эту форму зачета.

Но вернемся к усваивающему чтению. Итак, оно применяется при подготовке к коллоквиумам, зачетам или экзаменам. Говоря в общем плане, оно применяется, когда Вы закончили изучать одну тему и переходите к другой. Так вот, закончить нужно как раз усваивающим чтением. Ведь у студента-заочника экзамен когда еще будет, может через полгода. Да и не для экзамена же Вы учитесь, а чтобы прочно усвоить какие-то знания.

А теперь поговорим о приемах усваивающего чтения (т.е. приемах усвоения материала). Их довольно много. Я разделю их на две группы, К первой группе я отнесу те приемы, которые необходимы студенту-заочнику в первую очередь именно при самостоятельной работе, а ко второй все остальные, которые нужно иметь в виду.

Вот первоочередные приемы усваивающего чтения:

1. заучивание наизусть;
2. реферативный пересказ;
3. ответы на контрольные вопросы;
4. решение задач.

Рассмотрим их более подробно.

### 3.8.1 Заучивание

Сергей: Что-то мне с самого начала этот прием не нравится, Это что же зубрить надо?

А.Л.:Вы, Сергей, не правы. Кстати, Вы путаете понятия заучивания и зазубривания. Как Вы думаете, в чем принципиальная разница между ними?

Сергей: Ну,... в общем я не знаю, для меня это все равно.

А.Л.: А Вы как думаете, Володя?

Володя: Я думаю, что в первом случае Вы понимаете то, что заучиваете, а во втором случае материал не понятен.

А.Л.: Конечно, правильно, молодец, Володя. Процесс заучивания заключается в переводе учебной (или какой-либо другой) информации из оперативной памяти человека в долговременную. При этом, если информация Вам понятна, то этот процесс нормален, к нему можно привыкнуть и он может стать интересным для Вас. Если же информация Вам не понятна, то этот перевод (мы его назвали зазубривание) будет Вас раздражать и может даже повлиять на здоровье.

Сергей: Как так?

А.Л.: Конечно, ведь Вы совершаете насилие над собой. И если это будет продолжаться долго, то могут начаться головные боли или бессонница. Организм человека, его психика не любят насилия над собой. Поэтому помните, в самом начале мы много говорили о том, что весь изучаемый материал должен быть Вам понятен (прием постановки вопросов).

Володя: Я действительно себя иногда неважно чувствую, когда много занимаюсь. Но я думал, что это я просто перегрузился.

А.Л.: Причин плохого самочувствия, как Вы понимаете, может быть очень много. Я назвал Вам одну, чтобы обратить внимание на важность тех проблем, которые мы разбираем. Но могу сказать, что мозг человека может работать очень много и очень эффективно. Вспомните об ученых,

они иногда работают практически целыми днями, без выходных и так много месяцев. И чувствуют себя прекрасно. А все потому, что то что они делают им понятно и интересно. Интерес - это вторая важная компонента.

Володя: Вы сказали об оперативной и долговременной памяти человека. Это прямо как у компьютера.

А.Л.: Совершенно верно. Компьютер во многом напоминает мозг человека. В частности, это касается памяти. У человека, его мозга два вида памяти: оперативная и долговременная. В оперативную память записывается вся информация, которая ежесекундно поступает отовсюду, начиная от мимолетных разговоров и кончая прочитанными текстами учебника. Если она Вам не нужна (т.е. Вы к ней не обращаетесь), то она довольно быстро забывается (стирается). Если же информация Вам нужна (т.е. Вы к ней многократно обращаетесь), то она переводится в долговременную память, где сохраняется довольно долго.

Володя: Сколько интересно?

А.Л.: Это зависит от того, как Вы что-то заучили, какая у Вас память. Это могут быть месяцы, годы, а иногда и десятки лет. У меня, например, есть товарищ, который до сих пор помнит школьные стихотворения, хотя прошло уже более пятидесяти лет.

Сергей: Так это стихотворения.

А.Д.: Да, стихотворения учить легче, они лучше запоминаются, но в принципе какая разница? Если бы мой товарищ не заучил их в свое время очень прочно (он говорил, что с ним стихотворения учила всегда бабушка, заставляла много раз повторять вслух, потом проверяла), то сейчас он бы их конечно не вспомнил.

Таким образом, для перевода информации в долговременную память нужно провести заучивание.

Сергей: А какую информацию требуется заучить?

А.Л.: Вы сами это должны чувствовать. По опыту могу сказать, что это относится к определениям основных понятий, формулировкам законов,

важнейшим формулам (расчетные соотношения, законы).

Сергей: А как нужно заучивать формулы?

А.Л.: Видите ли, Сережа, если Вы не попробуете несколько раз на листе бумаги записать нужную, даже самую простую формулу, Вы не сможете этого сделать потом в случае необходимости (опрос на экзамене, решение задачи). Следовательно, нужно написать ее несколько раз, каждый раз сверяя по конспекту.

Володя: С формулами понятно. А как правильно заучивать формулировки, определения; какие здесь рекомендации психологов?

А.Л.: Вопрос очень хороший и своевременный. Я подводил, откровенно говоря, Вас к нему. Это тема для большого разговора. Я Вам дам только несколько самых важных рекомендаций.

Первая-самая общая. Память человека очень индивидуальна (я имею в виду её характеристики и особенности). Поэтому понаблюдаете за ней, поэкспериментируйте, и Вы определите самые общие ее параметры применительно к себе.

Второе. Эффективнее всего заучивать наизусть вслух. Имейте это в виду. Аналогия с иностранным языком: он никогда не учится "про себя". Язык должен проговорить незнакомые слова и выражения, которые до этого он ни разу не произносил, сигнал от мозга к речевой системе должен пройти хотя бы несколько раз. Поэтому сначала просто прочтите вслух определение или формулировку закона, затем попробуйте повторить, подсматривая в конспект. И так до тех пор, пока не сможете воспроизвести на память определение достаточно точно.

Третье. Сколько обращений нужно делать? Я имею в виду, сколько раз нужно обратиться к заучиванию одного и того же, чтобы получить устойчивый результат. Это очень индивидуально, я уже об этом говорил. Но примерные рекомендации здесь таковы: 7+2, т.е. в среднем от 5 до 9 раз. Поэкспериментируйте.

Четвертое. Между каждым обращением должно пройти достаточно

большое время, не менее 2-3 часов, иначе это будет воспринято как одно обращение. Но и очень большое время между обращениями также не годится. Если Вы что-то заучили сегодня утром, а следующий раз обратились через два дня, то практически все надо начинать сначала. Время между обращениями в два-три часа я рекомендую как оптимальное. Между обращениями можете заниматься чем хотите: читать текст, конспектировать, решать задачи или выполнять вообще другую работу.

Пятое. Не удивляйтесь, если после заучивания, Вы не можете уверенно вспомнить формулу или четко сказать определение. Но не считайте, что время, потраченное на заучивание, пропало зря. Замечательное свойство долговременной памяти заключается в том, что информация может быть очень быстро восстановлена. Достаточно прочитать или даже просмотреть конспект - и Вы снова готовы профессионально общаться на эту тему и даже решать практические задачи, не подсматривая в конспект. И время на восстановление информации нужно в десятки, а может быть и в сотни раз меньше.

В этой связи мне вспоминается одна передача по телевидению. Показывали встречу русского военнослужащего, плененного в Афганистане, с его матерью. Он провел в Афганистане уже более 10 лет, жил где-то в горах, там женился, принял мусульманскую веру (это было видно по его одежде) и в общем не собирался возвращаться на родину. Бросалось в глаза, что он с трудом подбирает русские слова, извиняется за это, говорит очень медленно, хотя и чисто, без всякого акцента. А ведь это родная речь! Но если бы он опять приехал на Родину, то уже через несколько недель он бы снова свободно говорил по русски. Такова долговременная память.

Шестое. Интересуйтесь различными методами, повышающими эффективность работы мозга (память одна из его функций). Читайте литературу. Человеческий мозг - это одна из величайших тайн и загадок природы.

### 3.8.2 Реферативный пересказ

А.Л.: Реферативный пересказ (т.е. пересказ какой-то законченной темы или какого-то вопроса, краткий отражающий основное содержание темы) - очень эффективное средство усвоения материала. Здесь Вы не просто проговариваете отдельные определения или формулировки, а связно раскрываете вопрос.

Приведу пример. Вспомните свой ответ на экзамене. По существу это и есть реферативный пересказ. В учебнике какому-то вопросу может быть посвящено несколько страниц или даже несколько параграфов. Вы же отвечаете кратко, самое основное, буквально несколько минут, ведь больше экзаменатор не даст Вам говорить. При этом лучше, если Вы составите план ответа и запишите основные соотношения, а не будете исписывать несколько листов бумаги (в этом случае у экзаменатора закрадываются нехорошие подозрения). Этому нужно учиться и учиться серьезно.

Поэтому я советую делать это так. Выбрать какой-то важный вопрос, составить план ответа и по нему провести реферативный пересказ.

Володя: Вслух?

А.Л.: Это лучше всего, тогда Вы максимально реализуете возможности этого приема. Но если Вы находитесь в читальном зале, проделайте это хотя бы шепотом.

### 3.8.3 Ответы на контрольные вопросы

А.Л.: Составив конспект и выяснив, непонятные места, можно проверить свое понимание по контрольным вопросам, на которые отвечают с помощью конспекта, без выучивания (хотя, если материал уже в памяти, это еще лучше).

Сергей: Давайте уточним: вопросы я должен задавать себе сам или взять их готовыми?

А.Л.: А как Вы думаете сами, Сережа?

Сергей: Я, думаю, что можно делать и так, и так.

А.Л.: Нет, Вы ошибаетесь. Вы путаете с приемом постановки вопросов к тексту (помните, это было в изучающем чтении?).

Вопросы нужно брать только готовыми, я подчеркиваю это - только готовыми. Дело в том, что уровень Ваших знаний еще не достаточно высок, чтобы составить хорошие вопросы. Это работа преподавателя.

Володя: А где взять готовые вопросы?

А.Л.: Как где? Конечно у Вашего преподавателя. Но давайте по порядку.

Начнем с того, что в хороших учебниках (я имею в виду с дидактической точки зрения) всегда после каждой главы приводятся контрольные вопросы. Возьмем к примеру “Курс физики”, Т.И.Трофимовой. После главы 2 “Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела” приводятся следующие вопросы:

1. Какая система отсчета называется инерциальной? Почему система отсчета, связанная с Землей, строго говоря, неинерциальна?

2. Что такое сила? Как ее можно охарактеризовать?

3. Является ли первый закон Ньютона следствием второго закона? Почему?

4. Сформулировав три закона Ньютона, покажите, какова взаимосвязь между этими законами?

5. В чем заключается принцип независимости действия сил?

...и так далее.

Как видите, некоторые вопросы довольно каверзные и уверяю Вас Вы не смогли бы их составить.

Если же в учебнике или учебном пособии контрольных вопросов нет, то Вы должны обратиться к своему ведущему преподавателю. Он должен снабдить Вас вопросами, это входит в его профессиональные обязанности. Он может их дать отдельно, а может сказать, в какой методичке найти вопросы. В последнее время в комплект учебно-методических пособий,

обеспечивающих каждую дисциплину в университете, обязательно должно входить пособие, называемое “Методические указания по изучению дисциплины”. Эти указания содержат, помимо учебной программы, также и контрольные вопросы. И лучше всего внести в это ясность на установочной лекции.

Несколько слов о контрольных вопросах. Они могут быть самыми разными, например, на логические операции. Если человек понял и усвоил знания, значит он может ими оперировать, может дать определение понятию тем или иным способом, сравнить два понятия, вывести следствие, обобщить факты и т.д. Например: Что такое упругая деформация? Какие еще бывают виды деформации? Что у них общего? Как связана упругая деформация и упругая сила? Можно ли такую-то величину измерять в таких-то единицах? Какова граница упругости? и т.д. и т.п. Это то, что называется “гонять по конспекту”. Такие вопросы не только проверяют понимание, но и тренируют логическое мышление. И выполнять эту работу можно как самостоятельно, так и в паре с товарищем.

Следующий вид контрольных вопросов - на связь с реальностью. Нужно уметь приводить фактические примеры, иллюстрации. Скажем: каковы проявления упругой деформации в авиационной технике?

Могут быть вопросы на опознание - это обратная операция, когда дан объект, а нужно подвести его под известное понятие. Например: испытывает ли упругие деформации при посадке стойка шасси?

### **3.8.4 Решение задач**

А.Л.: Решение задач - это, с одной стороны, комплексная проверка понимания, а с другой, - отличный прием усвоения знаний. Должен Вам заметить, что сами по себе знания представляют мало интереса для человека. В значительной степени они необходимы ему для решения каких-то практических задач. Поэтому тот теоретический материал, который Вы усвоили по конспекту, нуждается в практическом применении

на задачах.

Сергей: Для меня задачи, их решение всегда представляли большую трудность. Это и в школе было, да и в университет когда готовился поступать, тоже. Возьмешь какую-нибудь задачку, бьешься, бьешься над ней, ничего не получается. Даже руки опускаются.

А.Л.: Видите ли, Сережа, здесь важно разобраться в причинах такого положения. То, что без изучения основных понятий, законов, важных расчетных соотношений приниматься решать задачи бессмысленно - это, надеюсь, ясно?

Сергей: Это, как говорится, само собой. Но в том то и дело, что я всегда принимался решать задачи после изучения теории.

А.Л.: Тогда вопрос такой: а какие задачи Вы брались решать?

Сергей: Как какие? Не понимаю, Брал задачник, там задачи, ну их и решал.

А.Л.: Вот видите, а задачи бывают самые разные. Поэтому давайте о них поговорим, чтобы Вы поняли, какие именно задачи я рекомендую решать. Итак, задачи бывают:

1. качественные;
2. типовые;
3. нестандартные;
4. комплексные (задания);
5. ситуационные.

Качественные задачи. В учебной литературе существуют различные названия качественных задач, например, "практические вопросы", "вопросы на соображение", "логические задачи", "устные задачи", "качественные вопросы", "проверочные вопросы" и др. Такое разнообразие наименований свидетельствует о разносторонности методических достоинств данного типа задач, поскольку каждое из названий отражает какую-нибудь одну их сторону. Однако термин "качественные задачи" подчеркивает главную особенность всех задач такого типа - внимание

обучаемого в них акцентируется на качественной стороне рассматриваемого явления или процесса. Решаются такие задачи путем логических умозаключений, базирующихся на физических (или иных) законах, математических соотношениях, понятиях и т.д. Часто они решаются графически. Математические вычисления при этом не применяются. Студентам нравятся задачи на сообразительность, когда нужно проявить смекалку, а заниматься при этом рутинной работой в виде вычислений нет необходимости.

Сергей: А Вы можете привести пример качественной задачи?

А.Л.: Конечно, пожалуйста. Задача из механики. Герой книги Э.Распе барон Мюнхгаузен рассказывает: “Схватив себя за косичку, я изо всех сил дернул вверх и без большого труда вытащил из болота и себя и своего коня, которого крепко сжал обеими ногами, как щипцами”. Можно ли таким образом поднять себя?

Или вот еще пример. Это уже из дисциплины, которую я читаю на старших курсах у механиков - "Динамика полета". Как должен отклонять руль высоты пилот в процессе полета по мере выработки топлива, находящегося в баке, который размещен в вертикальном оперении. Объясните, почему.

Типовые задачи - это задачи, составленные по какой-либо теме. Как правило, они имеют не сложный алгоритм решения, который студенту уже известен.

Сергей: Известен? Но каким образом?

А.Л.: Алгоритм решения по каждому типу задач или показывается преподавателем на практических занятиях, консультациях, или студент сам разбирает его на решенных в задачнике примерах.

Нестандартные задачи. К их числу относятся задачи с недостающими исходными данными, с избыточными или ненужными для решения исходными данными, а также задачи, способ решения которых не известен обучаемому, а ищется им самим при активной помощи преподавателя

(идет так называемый эвристический поиск). При этом, как Вы понимаете, у студента вырабатывается и развивается мышление, творческие способности, активное отношение к поиску решения задачи. Комплексные задания. Эти задания охватывают довольно большой учебный материал - какой-то раздел дисциплины или даже всю дисциплину в целом. Характерной особенностью этих задач является то, что они для своего решения требуют широкой опоры на различные материалы (методические разработки, справочники, нормы, другую регламентирующую литературу). Может потребоваться и ЭВМ.

Ситуационные задачи. В этих задачах нужно найти выход из какой-то проблемной ситуации. В инженерной практике ситуационные задачи возникают довольно часто. Иногда при их решении возникает необходимость провести какие-то вычисления (чтобы что-то проверить или произвести выбор какого-то параметра, схемы и т.д.), иногда вычисления не проводятся. Такие задачи довольно сложны и необходимо участие преподавателя.

Сергей: Тут целая наука!

А.Л.: Вы, Сергей, совершенно правы: это целая наука.

Но давайте вернемся к тому с чего мы начали - к решению задач. Теперь Вы, надеюсь, поняли, о каких задачах идет речь?

Сергей: Я думаю, что Вы рекомендовали нам решать типовые задачи.

А.Л.: Совершенно верно. Но и качественные задачи также очень полезны и интересны. А вот что касается нестандартных, комплексных или ситуационных задач, то к ним можно приступить только после большого числа решенных типовых задач (когда появилась определенная уверенность) или подождать до практических занятий с преподавателем.

## **ГЛАВА 4. Практические занятия**

### **4.1 Учебный текст**

А.Л.: После всестороннего изучения теоретических вопросов нам

нужно обязательно провести несколько практических занятий.

Володя: А чему они будут посвящены?

А.Л.: Они будут посвящены конспектированию. Это самое слабое место. Мы возьмем конкретный параграф из учебника физики (И.В.Савельев. Курс физики т.1, М., "Наука", 1989) и обработаем его, используя приемы изучающего чтения (другими словами законспектируем его). Кстати говоря, в этом состоит содержание контрольной работы, которую Вы должны сделать в процессе изучения дисциплины "Основы СРС". Параграф для контрольной работы Вы получите каждый свой у преподавателя, ведущего практические занятия.

Итак, вот учебный текст. Параграф называется

### СИЛЫ ТРЕНИЯ

Трение подразделяется на внешнее и внутреннее. Внешнее трение возникает при относительном перемещении двух соприкасающихся твердых тел (трение скольжения) или при попытках вызвать такое перемещение (трение покоя). Внутреннее трение наблюдается при относительном перемещении частей одного и того же сплошного тела (например, жидкости или газа).

Различают также сухое и жидкое (или вязкое) трение. Сухое трение возникает между поверхностями твердых тел в отсутствие смазки (т.е. жидкой или газообразной прослойки) между ними. Жидким называется трение между твердым телом и жидкой или газообразной средой, а также между слоями такой среды.

Сухое трение подразделяется на трение скольжения и трение качения.

Эмпирические законы сухого трения. Подействуем на тело (например, брусок), лежащее на неподвижной опоре, внешней силой  $F$  (рис. 4.1), постепенно увеличивая ее модуль. Вначале брусок будет оставаться неподвижным. Это указывает на то, что внешняя сила  $F$  уравнивается некоторой силой  $F_{тр}$ , направленной по касательной к трущимся

поверхностям противоположно силе  $F$ . Сила  $F_{\text{тр}}$  и есть сила трения покоя. Она обусловлена действием опоры, на которой лежит тело, и "автоматически" принимает значение, равное модулю силы  $F$ . Когда модуль внешней силы (а следовательно, и модуль силы трения покоя) превысит значение  $F_0$ , тело начнет скользить по опоре - трение покоя сменяется трением скольжения.

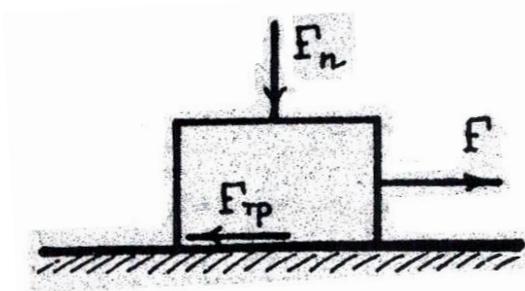


Рис. 4.1. Брусок прижимается к опоре, на которой он лежит, силой нормального давления  $F_n$ . Если модуль внешней силы  $F$  меньше предельного значения  $F_0$ , внешняя сила уравновешивается силой трения  $F_{\text{тр}}$  и брусок остается неподвижным



Рис. 4.2. Зависимость силы трения от скорости скольжения.

Вертикальный участок графика, начинающийся при  $F_{\text{тр}}=F_0$ , соответствует силе трения покоя.

Величина  $F_0$  представляет собой максимальное значение силы трения покоя. Сама эта сила, в зависимости от модуля внешней силы принимает одно из значений в интервале от нуля до  $F_0$ .

Модуль силы трения скольжения приблизительно равен  $F_0$  и обычно зависит от скорости скольжения  $v$ . Примерный график зависимости  $F_{\text{тр}}$  от  $v$  показан на рис. 4.2. Из графика следует, что с увеличением скорости сила трения скольжения вначале немного убывает, а затем начинает возрастать.

Опытным путем установлено, что максимальная сила трения покоя не зависит от площади соприкосновения тел и приблизительно

пропорциональна модулю силы нормального давления  $F_n$ , прижимающей трущиеся поверхности друг к другу:

$$F_o = \mu_o F_n . \quad (1)$$

Безразмерный множитель  $\mu_o$  называется коэффициентом трения покоя. Он зависит от природы и состояния трущихся поверхностей.

Аналогичная зависимость имеет место и для силы трения скольжения:

$$F_{тр} = \mu F_n , \quad (2)$$

здесь  $\mu$  - коэффициент трения скольжения, который является функцией скорости.

Трение качения возникает между шарообразным или цилиндрическим телом и поверхностью, по которой оно катится. Сила трения качения также подчиняется закону (2), но коэффициент трения в этом случае бывает значительно меньшим, чем при скольжении.

Эмпирические законы вязкого (жидкого) трения. На тело, движущееся в вязкой (жидкой или газообразной) среде, действует сила, тормозящая его движение. Эта сила складывается из силы вязкого трения и силы сопротивления среды. Слои среды, непосредственно соприкасающиеся с телом, движутся вместе с телом как одно целое. Сила вязкого трения возникает между этими и внешними относительно них слоями среды. Давление на различные участки движущегося тела оказывается неодинаковым. Результирующая сил давления имеет составляющую, направленную противоположно скорости. Эта составляющая и есть сила сопротивления среды. При больших скоростях сила сопротивления среды может во много раз превосходить силу вязкого трения. Суммарную силу, обусловленную вязким трением и сопротивлением среды, принято условно называть силой трения. Для определенной таким образом силы трения характерно то, что она

обращается в нуль вместе со скоростью. При небольших скоростях сила растет пропорционально скорости;

$$\bar{F}_{\text{тр}} = -K_1 \cdot \bar{V}. \quad (3)$$

Знак минус указывает на то, что сила направлена противоположно скорости. Коэффициент  $K_1$  зависит от формы и размеров тела, характера его поверхности, а также от свойства среды, называемого вязкостью.

При увеличении скорости тела линейная зависимость (3) постепенно переходит в квадратичную:

$$\bar{F}_{\text{тр}} = K_2 \cdot V^2 \cdot \bar{e}_v, \quad (4)$$

Границы области, в которой происходит переход от закона (3) к закону (4), зависят от тех же факторов, от которых зависит коэффициент  $K_1$ .

#### 4.2 Практическое занятие 1. Понятия

Володя: С чего мы начнем? С составления плана этого текста?

А.Л.: Я думаю, что мы начнем вот с чего: составим список основных понятий, которые введены в этом тексте. Я уже говорил Вам о важности овладения понятийным аппаратом (или можно сказать терминологией, или - системой понятий) при изучении дисциплины. Это же естественно относится к теме или параграфу. При этом я подчеркиваю: основных понятий или я их еще назову - базовых понятий. Иначе можно утонуть в мелочах.

Сергей: А что такое базовые понятия?

А.Л.: Базовые понятия - это такие понятия, которые, во-первых, непосредственно относятся к рассматриваемой теме, а, во-вторых, составляют основу или фундамент этой темы и без них овладение темой просто невозможно.

Итак, Володя, Вам слово.

Володя: Несмотря на кажущуюся легкость задания, мне пришлось

потрудиться прежде, чем я отобрал, как Вы сказали, основные (базовые) понятия. Вот их список:

1. трение;
  2. внешнее трение;
  3. внутреннее трение;
  4. трение скольжение;
  5. сухое трение;
  6. вязкое (жидкое) трение;
  7. трение покоя;
  8. сила трения покоя;
  9. сила трения скольжения;
  10. трение качения;
  11. сила трения качения
  12. коэффициент трения покоя;
  13. вязкость среды;
  14. смазка;
  15. коэффициент трения скольжения;
  16. коэффициент трения качения;
  17. сила вязкого трения;
  18. сила трения (при вязком трении);
  19. сила сопротивления среды;
- Всего 19 основных понятий.

А.Л.: Ну что же, для начала совсем не плохо. Я доволен. А что получилось у Вас, Сергей?

Сергей: У меня получилось гораздо больше понятий, и все они мне кажутся важными. И эти 19 понятий есть у меня в списке, почти все.

А.Л.: Давайте сделаем так: Вы сейчас дадите список только дополнительных понятий, которые не вошли в приведенный выше список.

Сергей: Вот дополнительный список понятий:

1. перемещение;

2. относительное перемещение;
3. сплошное тело;
4. твердое тело;
5. эмпирический закон;
6. сила;
7. модуль силы;
8. модуль внешней силы;
9. скорость;
10. сила нормального давления;
11. жидкая среда;
12. газообразная среда;
13. модуль силы трения покоя;
14. модуль силы трения скольжения;
15. орт скорости;
16. опора;
17. модуль силы нормального давления;
18. максимальное значение силы трения покоя;
19. вязкая среда;
20. результирующая сила;
21. скорость скольжения;
22. коэффициент  $K_1$
23. коэффициент  $K_2$
24. внешняя сила.

А.Л.: Итак, вместе у Вас получилось  $19+24=43$  базовых понятия. Для одного параграфа это, пожалуй, многовато. Давайте разбираться, какие понятия здесь лишние (лишние с моей точки зрения, но могут быть и другие, как Вы понимаете, точки зрения).

Просмотрев оба списка, все не базовые понятия я сгруппировал следующим образом.

### 1. Несуществующие понятия.

К ним я отнес понятие ” трение”. Почитайте внимательно учебник. Есть разные виды трения: сухое трение, внешнее трение, внутреннее трение и т.д., а просто трения нет. Не даром в учебнике не приводится его определение. И когда Вы говорите просто "трение", Вы имеете в виду какой-то его вид. Поэтому термин " трение" - это краткая форма термина " сухое трение” или "внешнее трение" и т.д. Если из контекста ясно о чем идет речь, то можно использовать краткую форму термина, хотя и не всегда это желательно делать. Далее, понятия “коэффициент  $K_1$ ” “коэффициент  $K_2$ ” - я вообще не могу отнести к понятиям. Это просто какие-то коэффициенты в формулах и возводить их в ранг понятий не следует.

Володя: Значит любой физический коэффициент - это не понятие?

А.Л.: Нет, я так не сказал. Если Вы видите, что о каком-то физическом коэффициенте достаточно много говорится в тексте, объясняется его физический смысл, дается его значение, может быть график его зависимости от каких-то параметров, он используется в расчетах (задачах), имеет даже специальное название, то все это говорит о том, что такой коэффициент может быть принят за определенное понятие и должен быть изучен. Хотите пример? Пожалуйста: коэффициент трения скольжения (или качения), коэффициент подъемной силы, коэффициент лобового сопротивления. В каждом конкретном случае Вы сами это должны почувствовать и решить. С появлением опыта у Вас не будет этих проблем.

2. Очевидные понятия. К ним я отношу такие, о смысле которых можно легко догадаться из их названия (термина) и не заниматься их глубоким изучением. Ведь всегда нужно помнить о времени - его всегда не хватает. К очевидным понятиям я отнес: жидкая среда, газообразная среда, опора, вязкая среда, скорость скольжения, сила нормального давления, сплошное тело, максимальное значение силы трения покоя.

3. Изученные ранее понятия. Часть понятий из Вашего списка,

Сергей, безусловно важны, но они изучались раньше. Чтобы в этом убедиться, достаточно пролистать первые страницы учебника или вспомнить последовательность изучения тем в курсе физики. К этим понятиям я отношу: перемещение, скорость, сила, твердое тело. Тогда очевидными понятиями становятся: относительное перемещение, внешняя сила, результирующая сила.

4. Не очень важные понятия. При изучении любого учебного материала всегда важно выделить понятия хотя и относящиеся к теме, но не очень важные, которые можно постараться усвоить без специального конспектирования. К ним я отнес такие понятия: смазка, вязкость среды.

5. Математические понятия. Математические понятия должны изучаться в математике, а не в физике. В физике хватает своих понятий. Но если Вы чувствуете, что какое-то математическое понятие забыли, то его конечно нужно повторить. Из Вашего списка я имею в виду следующие понятия: орт скорости, модуль силы. Во-первых, орт скорости - это производное понятие. Основное понятие здесь " орт " - единичный вектор. Зная и понимая его, Вы можете использовать его в отношении любого вектора: орт скорости, орт ускорения, орт оси OX и т.д. То же самое можно сказать и о понятии "модуль силы". Основное понятие здесь "модуль" - абсолютная величина. Если Вы это знаете, то тогда не самостоятельными или производными понятиями станут такие понятия: модуль внешней силы, модуль силы трения покоя, модуль силы трения скольжения, модуль силы нормального давления.

6. Общие понятия. В любом тексте Вы можете встретить общие понятия. Такие понятия расширяют Ваш технический кругозор, обогащают лексику, словарный запас. Как с ними поступать? Решайте сами. Можно заглянуть в соответствующий словарь, можно сделать краткую пометку на полях (где пишутся комментарии). Конечно, просто проходить мимо них не надо. В нашем случае (а я имею в виду термин "эмпирический закон") я бы, например, сделал это так. В том месте конспекта, где я должен

использовать этот термин, я бы написал: эмпирический (т.е. основанный на опыте) закон...(и далее по тексту конспекта).

Подведем итоги. Ниже я приведу свой вариант списка основных понятий параграфа.

Основные (базовые) понятия параграфа.

- |   |   |                                   |
|---|---|-----------------------------------|
| 1. Внешнее трение.                                    | } | Виды трения                       |
| 2. Внутреннее трение.                                 |   |                                   |
| 3. Сухое трение                                       |   |                                   |
| 4. Вязкое (жидкое) трение.                            |   |                                   |
| 5. Трение покоя (скольжения).                         | } | Термины внешнего<br>сухого трения |
| 6. Трение качения.                                    |   |                                   |
| 7. Сила трения покоя (скольжения).                    |   |                                   |
| 8. Сила трения качения.                               |   |                                   |
| 9. Коэффициент трения покоя<br>(скольжения, качения). |   |                                   |
| 10. Сила трения (при вязком трении).                  |   |                                   |
| 11. Сила вязкого трения.                              | } | Термины вязкого<br>трения         |
| 12. Сила сопротивления среды.                         |   |                                   |

Теперь на что бы я хотел обратить Ваше внимание.

1. Вместо 43 понятий, как Вы видите, нам нужно усвоить только 12 базовых понятий этой темы. Разница очень большая.

2. Как Вы заметили, некоторые понятия ввиду незначительных и не очень принципиальных отличий между ними я объединил и свел к одному понятию. Например, понятия сила трения покоя и сила трения скольжения я объединил в единое понятие - сила трения покоя (скольжения). Сделано это для сокращения количества понятий и экономии учебного времени. Хотя делать это и не обязательно.

3. Вместо понятий, выписанных в произвольном порядке (точнее говоря, беспорядочно, "россыпью") как у Вас, Володя, или у Вас, Сергей, я постарался выписать их в строгом порядке, как бы структурировал

их. Вначале идет блок понятий, определяющих виды трения вообще, затем блок понятий внешнего сухого трения и затем блок понятий вязкого трения. Это мне существенно облегчит дальнейшую работу с ними.

4. Хотя при обсуждении изучающего чтения я не вводил такого специального приема – “составление списка основных (базовых) понятий”, как Вы видите, эта работа необходима и полезна, особенно вначале, когда нет крепких навыков и большого опыта конспектирования. Поэтому я настоятельно рекомендую проводить такую работу, а точнее начинать конспектирование именно с нее.

Выпишите основные понятия, просмотрите список несколько раз, что-то вычеркните, что-то оставьте. Но то что Вы оставили, с этими понятиями нужно дальше основательно поработать. Когда опыт у Вас появится, особенно в случае простых текстов, можно без большого ущерба опустить эту операцию. Однако в случае ложных запутанных учебных текстов лучше выписать понятия. Я сам часто использую этот прием в работе с научно-технической литературой, особенно если область знаний мне малознакома.

5. И последнее. Столько детальное обсуждение базовых понятий дает мне возможность дать еще одно его определение, на мой взгляд более простое и технологическое. Базовое понятие текста – это новое понятие, которое специально вводится автором, чтобы объяснить (рассказать) новую тему. Ключевым словом здесь является “новое понятие”.

### **4.3 Практическое занятие 2. План**

А.Л.: Из всех перечисленных выше приемов изучающего чтения составление плана текста, пожалуй, наиболее простой прием и обычно не вызывает затруднений в работе. Поэтому я приведу сейчас свой вариант плана текста "Силы трения" и думаю, что Вы с ним согласитесь. Итак, план - это простое перечисление того, о чем говорится в тексте.

## Силы трения

## План

1. Виды трения:
  - а) внешнее трение;
  - б) внутреннее трение;
  - в) сухое трение;
  - г) вязкое трение.
2. Рисунок, объясняющий возникновение сухого трения.
3. Понятия, раскрывающие явления сухого трения:
  - а) трение покоя;
  - б) сила трения покоя;
  - в) трение скольжения;
  - г) сила трения скольжения.
4. График зависимости силы трения от скорости скольжения:
  - а) максимальное значение силы трения покоя;
  - б) изменение силы трения скольжения от скорости.
5. Законы сухого трения (формулы):
  - а) при покое;
  - б) при скольжении;
  - в) при качении.
6. Роль коэффициента трения.
7. Эмпирические законы вязкого трения.
  - 7.1. Возникновение силы трения (при вязком трении).
  - 7.2. Две составляющие силы трения:
    - а) сила вязкого трения;
    - б) сила сопротивления среды.
  - 7.3. Законы вязкого трения (формулы):
    - а) для малых скоростей движения тела;
    - б) для больших скоростей движения тела.

#### 4.4 Практическое занятие 3. Тезисы

А.Л.: Напомню, что тезисы представляют собой сильно сокращенное, переработанное и наглядно представленное содержание учебного материала (основные положения, утверждения, выводы). Они, как правило, включают в себя понятия, законы, важные формулы, поясняющие рисунки, графики, цифровой материал, выводы. Ниже я приведу свой вариант тезисов.

#### ТЕЗИСЫ

##### §14. Виды трения

Внешнее трение - трение, возникающее в плоскости касания двух соприкасающихся твердых тел.

Внутреннее трение - трение, возникающее при относительном перемещении частей одного и того же сплошного тела (например, жидкости или газа).

Сухое трение - трение, возникающее между поверхностями твердых тел в отсутствие смазки между ними.

Вязкое (жидкое) трение - трение между твердым телом и жидкой или газообразной средой, а также между слоями такой среды.

##### Эмпирические законы сухого трения

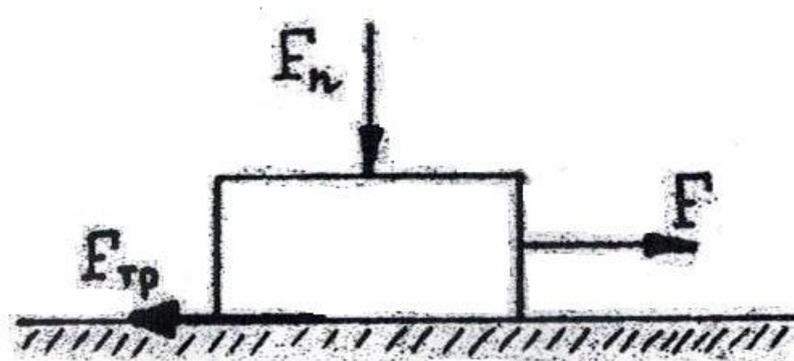


Рис. 4.3

$F_n$  – сила нормального давления;

$F$  – внешняя сила;

$F_{тр}$  – сила трения (покоя или скольжения).

Трение скольжения (покоя) – трение, возникающее при относительном перемещении двух соприкасающихся твердых тел (трение скольжения) или при попытках вызвать такое перемещение (трение покоя).

Трение качения – трение, возникающее между шарообразным или цилиндрическим телом и поверхностью, по которой оно катится.

Сила трения покоя (скольжения) – сила, направленная по касательной к трущимся поверхностям противоположно внешней силе  $F$  (рис. 4.3). Если движение отсутствует, то эта сила (трения покоя); если тело начнет скользить по опоре – сила трения скольжения.

Сила трения качения – сила, возникающая в месте контакта шарообразного тела и поверхности и препятствующая качению тела.

#### **Закон сухого трения (при покое, скольжении или качении)**

$$F_{\text{тр}} = \mu F_n ,$$

где  $\mu$  – коэффициент трения покоя (скольжения или качения), [-];

$F$  – сила трения покоя (скольжения или качения), [Н];

$F_n$  – сила нормального давления, [Н].

Сила трения  $F_{\text{тр}}$  пропорциональна силе  $F_n$  нормального давления, с которой одно тело действует на другое.

Коэффициент трения покоя (скольжения, качения) – безразмерный коэффициент пропорциональности между силой трения и силой нормального давления в законе трения; зависит от свойств соприкасающихся поверхностей.

При покое:

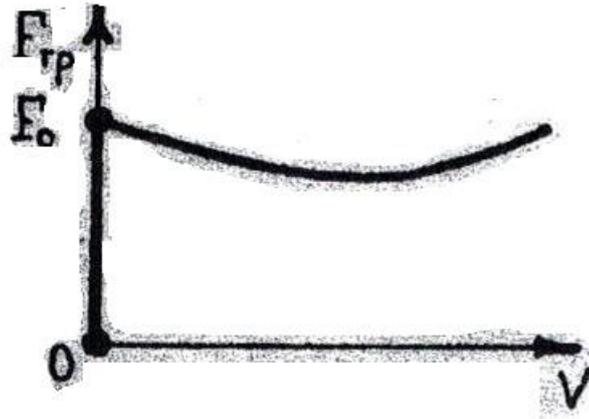


Рис 4.4

$F_0$  – максимальное значение силы трения покоя.

$$0 \leq F_{\text{тр}} \leq F_0$$

При скольжении:

$$\mu = f(V), \text{ поэтому } F_{\text{тр}} = f(V) \quad (\text{см.рис. 4.4})$$

При качении:

$$\mu_{\text{кач}} \ll \mu_{\text{скольж}}$$

#### Эмпирические законы вязкого трения.

Сила трения (при вязком трении) ( $F_{\text{тр}}$ ) – суммарная сила, обусловленная вязким трением и сопротивлением среды при движении тела в вязкой среде (рис. 4.5).

$$F_{\text{тр}} = F_{\text{вяз}} + F_{\text{сопр}}$$

Сила вязкого трения ( $F_{\text{вяз}}$ ) – сила, возникающая между слоями среды, непосредственно соприкасающимися с телом, и внешними слоями вязкой среды (жидкой или газообразной).

Сила сопротивления среды ( $F_{\text{сопр}}$ ) – результирующая сил давления (точнее ее составляющая), направленная противоположно скорости.

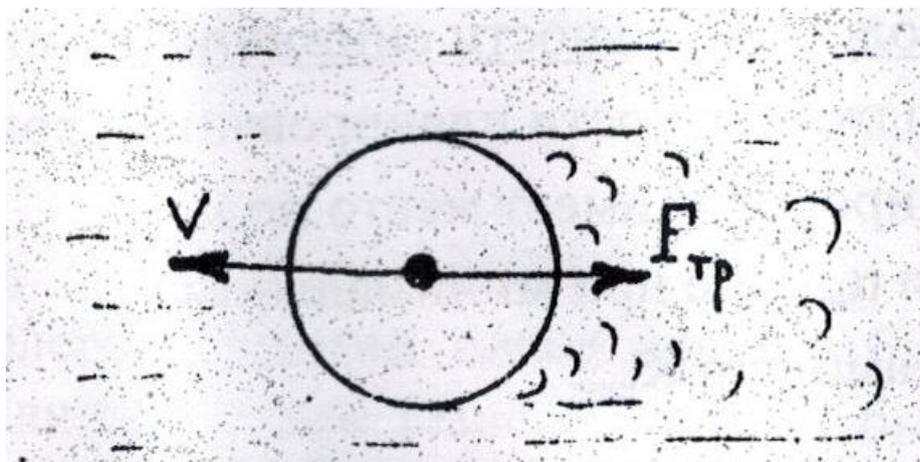


Рис. 4.5

1) Малые скорости:

$$F_{\text{тр}} = K_1 \cdot V$$

$$K_1 = f \left\{ \begin{array}{l} 1. \text{ форма} \\ 2. \text{ размер тела} \\ 3. \text{ характер} \\ \text{поверхности} \\ 4. \text{ вязкость среды} \end{array} \right\}$$

1) Большие скорости:

$$F_{\text{тр}} = K_2 \cdot V^2$$

$K_1, K_2$  - коэффициенты пропорциональности

- Конец текста -

А.Л.: Какие будут вопросы?

Сергей: У меня много вопросов. Я даже не знаю, с чего начать. Ну, например, в тезисах появились определения, которых нет в учебнике, формулировка закона трения - ее тоже нет, рисунок какой-то новый.

А.Л.: Хорошо, я все понял. Давайте сделаем так: я сам дам некоторые пояснения и одновременно дополню практические рекомендации по составлению тезисов. Договорились?

А теперь несколько общих замечаний. Тезисы всегда индивидуальны, несут на себе отпечаток особенностей автора, а потому

они всегда многовариантны. Я Вас познакомил со своим вариантом. Поэтому никакого копирования не должно быть. А как быть? Нужно соблюдать некоторые принципы. Часть из них я изложил в подразделе 3.6.3, теперь - о других.

Переработка. Переработка учебного материала, пожалуй, наиболее трудная и в то же время важная часть тезирования. В чем конкретно она может выражаться.

1. Порядок следования тезисов может отличаться от порядка изложения материала в учебнике. Например, некоторые студенты дают вначале определения всех понятий, а затем остальной материал. Это допускается.

2. Если в учебнике отсутствует определение какого-либо понятия, а вы это понятие считаете важным и решили “взять на вооружение”, то необходимо самому составить краткое определение такого понятия, используя слова учебника и смысл текста. Трудно? Обратитесь к другому учебнику, справочнику или к Вашему преподавателю. В своем конспекте я ввел определения понятий: коэффициент трения, трение скольжения (покоя), сила трения качения. Все понятия из списка базовых понятий темы должны быть раскрыты в конспекте.

3. Определения понятий должны быть краткими и должны раскрывать их основные характеристики. Определение на полстраницы никуда не годится, вы все равно не сможете его выучить. Поэтому определения понятий могут быть (а иногда и должны быть) переработаны: сокращены, дополнены или упрощены. В своем конспекте определение понятия внешнее трение - я дал несколько по другому.

4. Тезисы обязательно должны содержать формулировки законов, если сами законы приводятся в тексте. В своем конспекте я записал формулировку закона сухого трения, которой нет в учебнике.

5. В тезисах могут появляться новые поясняющие рисунки. В то же

время рисунки из учебника могут претерпевать изменения: дополняться, упрощаться, объединяться и т.д. В своем конспекте я ввел новый поясняющий рисунок (рис. 4.5). Мне было проще и быстрее его нарисовать, чем давать пояснения словами.

6. Формулы также могут претерпевать изменения. В своем конспекте векторную запись законов вязкого трения я перевел в скалярную (так проще запомнить, но правда, пришлось нарисовать дополнительный поясняющий рисунок). Кроме того, я объединил все законы сухого трения в одну принципиальную формулу - так тоже проще и лучше запоминается.

Наглядность. Конспект должен быть максимально наглядным. Как этого достичь? Вот лишь некоторые рекомендации.

1. Понятия должны быть выделены. Проще всего это сделать, подчеркнув термины.

2. Определения понятий также должны быть как-то выделены, чтобы при чтении или просмотре тезисов сразу же было видно где начало, а где конец определения. Один из вариантов реализован в моем конспекте.

3. Формулировки законов должны сразу же бросаться в глаза и легко находиться при просмотре конспекта (можно их, к примеру, обвести в рамочку).

4. Все формулы должны быть проранжированы по степени важности. Например, можно рекомендовать следующую запись формул:

$A=B+C$  -просто формула;

$A=B+C$  -важная формула;

$A=B+C$  - очень важная формула (обычно закон или выражение, эквивалентное по значимости закону).

5. При оформлении конспекта нужно широко использовать подчеркивание заголовков, подзаголовков, цветные карандаши, фломастеры и другие средства достижения наглядности. Конспект не должен быть монотонным при чтении. Этим (т.е. наглядностью, “выпуклостью”) он должен резко отличаться от обычного

учебника.

Краткость (сокращение времени и площади тезисов). Особая ценность конспекта заключена в его краткости. Если тезирование сводится к простому переписыванию учебника, то такой конспект становится не нужным студенту и он его перестает составлять.

Довольно сильно сократить время тезирования можно следующим образом:

1. Использовать сокращенное написание часто повторяющихся слов, терминов и словосочетаний. Например: тр.-трение; коэф.-коэффициент; пок.-покоя; ск.-скольжения; кач.-качения. Тогда коэффициент трения скольжения можно было бы записать более кратко: коэф. тр. ск.

2. Использовать аббревиатуры (сложносокращенные слова, обранные из начальных букв словосочетаний). Например: КТП-коэффициент трения покоя; КТС-коэффициент трения скольжения; КТК-коэффициент трения качения; ЛА-летательный аппарат; ВС-воздушное судно; ЭВМ-электронная вычислительная машина; ВПХ-взлетно-посадочные характеристики и т.п.

3. Использовать знаковое письмо. Наиболее часто используемые знаки:

= - равно;

$\approx$  - приблизительно равно;

$\sim$  - пропорционально;

$>$ ,  $<$  - больше, меньше;  $>>$ ,  $<<$  - существенно больше (меньше);

$\Rightarrow$  - отсюда следует (результат, следствие);

$\square \rightarrow$  - стремится;

$\uparrow \downarrow$  - рост, возрастание (снижение, падение);

$f$ - функция, зависимость и т.п.

Можно разработать свою собственную систему сокращений и записать ее в каком-либо месте конспекта, например, на полях. Но слишком не увлекайтесь, а то затрудните чтение конспекта.

Володя: А сколько времени тратится на тезирование?

А.Л.: Это зависит от многих факторов, основные из них - опыт студента, сложность текста, глубина проработки материала.

Для сложных текстов, содержащих много новых понятий (пример такого параграфа, содержащего 12 понятий, мы с вами и разбираем), при довольно глубокой проработке требуется до 1 часа времени на 1 страницу учебника, для средних текстов - до 0,5 часа времени на 1 страницу, при неглубоком изучении еще меньше.

Конечно не всегда такое время Вы сможете выделить, у Вас его просто не будет физически. В этой связи, я думаю, Вы понимаете какое важное значение приобретает своевременная подсказка преподавателя о важности или второстепенности самого учебного материала. Ведь некоторые темы достаточно просто прочитать, зато другие нужно обязательно прорабатывать (с той или иной степенью глубины).

Но так или иначе все равно нужно экономить время тезирования. Некоторые рекомендации по этому вопросу я уже Вам дал. Теперь - о сокращении самого конспекта. Запомните такую мысль: лучше сокращенный конспект, чем никакого.

Поэтому нужно уметь составлять сокращенный конспект. Пример я привожу ниже.

## Сокращенные тезисы

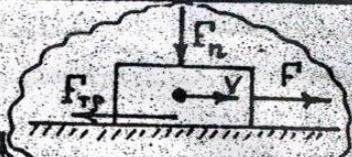
### Силы трения

Внешнее трение - трение, возникающее при относительном перемещении двух соприкасающихся твердых тел (трение скольжения) или при попытках вызвать такое перемещение (трение покоя). При отсутствии смазки трение называется сухим.

Внутреннее трение - трение, возникающее при относительном перемещении частей одного и того же сплошного тела (например, жидкости или газа).

Вязкое (жидкое) трение - трение между твердым телом и жидкой или

газообразной средой, а также между слоями такой среды.

Виды трения		Законы	
ВНЕШНЕЕ	СУХОЕ	ПОКОЯ ( $v=0$ ) $0 \leq F_{\text{тр}} \leq F_0$ 	$F_{\text{тр}} = \mu_0 \cdot F_n$
		СКОЛЬЖЕНИЯ ( $v > 0$ ) $F_{\text{тр}} = f(v)$ 	$F_{\text{тр}} = \mu \cdot F_n$
		качения $\mu_{\text{кат}} \ll \mu_{\text{скольж}}$ 	$F_{\text{тр}} = \mu_{\text{кат}} \cdot F_n$
ВНУТРЕННЕЕ	ВЯЗКОЕ	Твердое тело в жидкости $F_{\text{тр}} = F_{\text{вяз}} + F_{\text{сопр}}$	
		малая скорость	$F_{\text{тр}} = K_1 \cdot V$
		большая скорость	$F_{\text{тр}} = K_2 \cdot V$

$F_{\text{тр}}$  = сила трения покоя (скольжения, качения);

$\mu$  = коэффициент трения покоя (скольжения, качения);

$F_n$  = сила нормального давления;

$F_{\text{вяз}}$  = сила вязкого трения;

$F_{\text{сопр}}$  = сила сопротивления среды.

#### 4.5 Практическое занятие 4. Граф-схемы

А.Л.: Напомню, что граф-схема - это графическое изображение логических связей между основными текстовыми субъектами учебного материала. На, рис. 4.6 приведен пример граф-схемы для параграфа "Виды трения". Есть ли вопросы?

Володя: Вы взяли в качестве текстовых субъектов понятия?

А.Л.: Да, это так. Если взять в качестве текстовых субъектов понятия, то получается наиболее простой вид граф-схемы. Но так делать необязательно. Можно брать и другие субъекты текста.

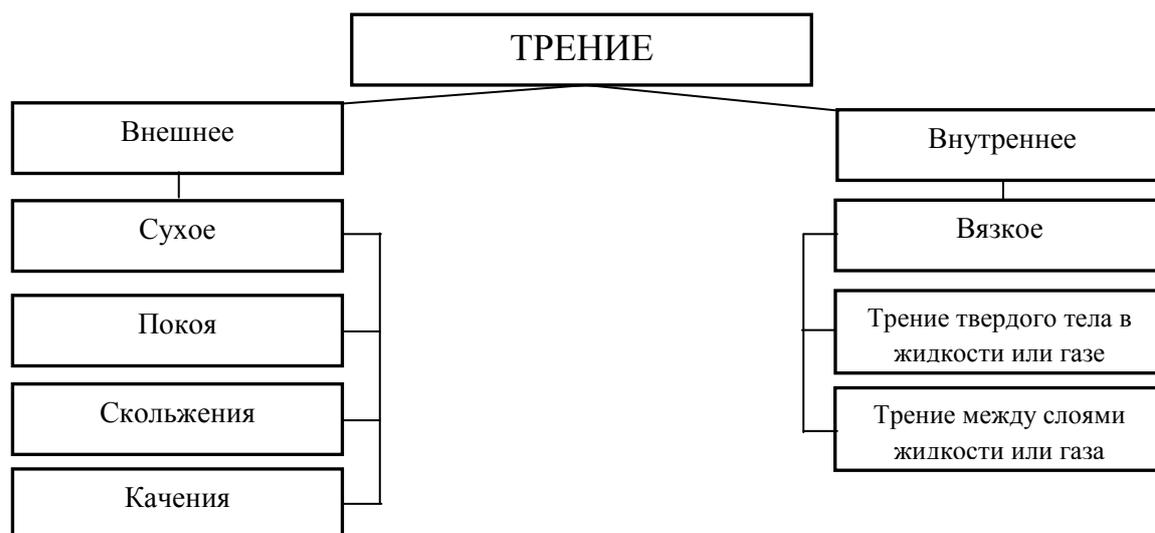


Рис. 4.6. Граф-схема: виды трения

Сергей: Из материала любого ли параграфа получается граф-схема?

А.Л.: Попытаться нужно. Это очень полезное занятие, хотя и довольно трудоемкое. Однако если параграф содержит мало новых понятий (одно, два), то граф-схема получается малоинформативной.

#### 4.6 Практическое занятие 5. Заключение и ответы на вопросы

А.Л.: Итак, мы завершаем с Вами изучение дисциплины "Основы СРС".

Как Вы заметили, главное внимание мы уделили обсуждению вопросов, связанных с формированием умений работать с книгой. И это не случайно. Во-первых, для студента-заочника книга - основной источник информации. Во-вторых, следует учитывать, что работать с письменным источником (методическим пособием, учебником, справочником и т.д.) значительно легче, чем с устным (лекцией), т.к. осмысление требует возвратов и сопоставлений, а остановить устно текущую речь нельзя. Другое дело работа с книгой - здесь студент полный хозяин положения и ограничен лишь общим бюджетом времени.

По существу Вам дан общий алгоритм работы с письменным источником (назовем его сокращенно по первым буквам АРСПИ).

Сергей: А можно теперь уже кратко еще раз дать этот алгоритм, а

заодно напомнить определение понятия алгоритм?

А.Л.: Алгоритм (по латинской форме имени среднеазиатского математика IX века аль-Хорезми Algorithmi) - систем операций (например, вычислений), применяемых по строго определенным правилам, которая после последовательного их выполнения приводит к решению поставленной задачи.

Отвлекаясь от частных и несколько его схематизируя, алгоритм работы с письменным источником (АРСПИ) сводится к следующему.

1. Знакомство с материалом (приемами ознакомительного чтения).

2. 1-й этап: Изучение материала (приемами изучающего чтения) с составлением конспекта:

- выяснение вопросов;
- составление списка базовых понятий;
- составление плана;
- тезирозание;
- составление граф-схемы;
- составление сводной таблицы;
- комментарии.

3. 2-й этап: Усвоение материала (приемами усваивающего чтения):

- заучивание;
- реферативный пересказ;
- ответы на контрольные вопросы;
- решение задач.

Овладение и дальнейшее совершенствование АРСПИ равно как и входящих в него операций (приемов) связано с постепенным повышением общей культуры, развитием мировоззрения и мышления. Работа, с книгой и общая культура взаимно питают друг друга. Происходят и качественные скачки в развитии, например, при включении этих умений в научную работу, при овладении иностранным языком.

Володя: А насколько этот алгоритм (АРСПИ) универсален?

А.Л.: Я считаю, что он достаточно универсален и его можно использовать с одинаковым успехом в работе с любым письменным источником (учебник, методические указания, конспект лекций, научная статья), при изучении любой дисциплины (физика, математика, химия, история), при любой форме обучения (дневной, вечерней, заочной).

Сергей: У меня такой вопрос: как быть с дисциплинами гуманитарного или социально-политического цикла? Провести реферативный пересказ и ответить на контрольные вопросы там можно. А решение задач?

А.Л.: Я уже немного об этом говорил. В дисциплинах этого цикла тоже могут (и должны) быть задачи, только это задачи особого рода - качественные или лучше сказать ситуационные задачи, связанные с поиском путей (или различных вариантов) выхода из ситуации, объяснением ее, разрешением конфликтной совокупности обстоятельств.

Хотите пример? Пожалуйста. Наша с Вами дисциплина "Основы СРС" может быть отнесена к циклу гуманитарных дисциплин. Я задаю такую ситуационную задачу.

Задача: Студент Иванов готовился к сдаче экзамена по дисциплине Физика. Он проштудировал учебное пособие, добился хорошего понимания материала, выяснил все трудные места, кратко законспектировал основные темы курса (составил тезисы, граф-схему и т.д.). Однако на экзамене он еле-еле получил удовлетворительную оценку. Вот Вам ситуация. Теперь вопрос: почему после такой тщательной подготовки студент Иванов не получил отличной или на худой конец хорошей оценки?

Если студент не овладел материалом нашей дисциплины "Основы СРС", то ответ его будет примерно такой: студент Иванов плохо выучил физику (или плохо подготовился, или ему не повезло, т.к. достался плохой билет, или преподаватель придрался к Иванову и т.д.).

Другой ответ может быть таким: студент Иванов (несмотря на довольно тщательное изучение материала) не прошел этап усвоения

материала приемами усваивающего чтения, т.е. не провел заучивание основных понятий и законов, не провел реферативный пересказ узловых мест дисциплины, не погонял себя на контрольных вопросах и решении задач. В результате учебный материал не был переведен в долговременную память и частично был забыт на экзамене.

Чувствуете разницу? Разница прежде всего состоит в использовании (во втором ответе) профессиональных понятий и терминов (усваивающее чтение, реферативный пересказ и т.д.). То есть с таким студентом можно профессионально общаться, профессионально обсуждать ту или иную тему, потому что профессиональное общение (в отличие от бытового) подразумевает знание и активное использование понятий (терминов) обсуждаемой темы.

Или еще пример ситуационной задачи по дисциплине “История Отечества”: возможно ли было развитие событий после февраля 1917 г. по другому сценарию; если “да”, то по какому (или по каким)? Если “нет”, то почему?

Я ответил на Ваш вопрос, Сергей?

Сергей: Да, вполне. Раз Вы заговорили о понятиях и терминах, не могли бы Вы перечислить базовые термины нашей дисциплины "Основы СРС".

А.Л.: Ну что же, давайте. Вначале я приведу вообще все понятия, которые мы использовали, а затем постараюсь выделить наиболее важные (базовые) понятия дисциплины “Основы СРС”.

#### Понятия (термины)

1. Установочная лекция.
2. Обзорная лекция.
3. Учебная программа (дисциплины).
4. Структура учебной дисциплины.
5. Уяснение.
6. Закрепление.

7. Усвоенные знания.
8. Скоростные виды чтения.
9. Основные виды чтения.
10. Просмотровое чтение.
11. Ознакомительное чтение.
12. Изучающее чтение.
13. Усваивающее чтение.
14. Приемы изучающего чтения (приемы изучения учебного материала).
15. Приемы усваивающего чтения (приемы усвоения).
16. Методология.
17. Лингвистика.
18. Предмет.
19. Процесс.
20. Свойство.
21. Понятие.
22. Термин.
23. Базовое понятие (термин).
24. План.
25. Тезисы (тезирование).
26. Граф-схема.
27. Сводная таблица.
28. Комментарии.
29. Конспект (конспектирование).
30. Текстовый субъект (субъект текста).
31. Текстовый предикат.
32. Деление (понятия).
33. Классификация (понятий).
34. Основание деления (классификации).
35. Родовое понятие.

36. Члены деления.
37. Задачи - качественные.
38. - типовые.
39. - нестандартные.
40. - комплексные (задания).
41. - ситуационные.
42. Аббревиатура.
43. Алгоритм.

#### Базовые понятия (термины)

1. Уяснение.
2. Закрепление.
3. Просмотровое чтение.
4. Ознакомительное чтение.
5. Изучающее чтение.
6. Усваивающее чтение.
7. Предмет.
8. Процесс.
9. Свойство.
10. Понятие.
11. Термин.
12. Базовое понятие (термин).
13. План.
14. Тезисы (тезирование).
15. Граф-схема.
16. Сводная таблица.
17. Комментарии.
18. Конспект (конспектирование).
19. Классификация (понятий).

Особенно следует обратить внимание на следующие понятия (термины):

1. Изучающее чтение.
2. Усваивающее чтение.
3. Понятие (термин).



А.Л.: Какие будут вопросы еще?

Володя: В общем все понятно. Самое главное, я понял, что учеба - это большой самостоятельный труд, нужно самому работать, а преподаватель может только помочь мне учиться. А раньше я думал, что все наоборот: преподаватель меня должен чему-то научить, а мое дело только внимательно слушать.

А.Л.: Эту особенность обучения Вы подметили, Володя, очень правильно.

Володя: И еще я понял, что настоящая учеба требует времени, которое нужно очень хорошо спланировать. Ведь для того, чтобы законспектировать книгу, потом усвоить материал конспекта, порешать задачи и т.д., требуется много времени.

Сергей: Да и способности нужны тоже. У меня вот на экзаменах пока что одни тройки. Я думаю - может способностей не хватает.

А.Л.: А вот это уже совершенно не верный ход мыслей. Одну из причин недостаточного усвоения знаний (я думаю основных причин) мы с Вами подробно разобрали. Вы просто не умели правильно работать с книгой, а не умели потому, что Вас никто этому не учил. Ведь так?

Сергей: Верно.

А.Л.: Это, во-первых. А во-вторых, обучение играет помимо чисто образовательной еще и развивающую роль, т.е. обучаясь, Вы активно развиваетесь. И то, что вчера было трудно усвоить, сегодня вполне может стать по плечу. Вы должны получать удовлетворение от учебы, постоянно чувствовать, что растете, причем растете и интеллектуально, и как

личность. Психологи говорят: воздействуя на интеллект, вы воздействуете на личность. И расти Вы будете, если активно участвуете в этом трудном процессе, а не являетесь в нем сторонним наблюдателем.

Если вопросов больше нет, то на этом мне хотелось закончить наши беседы.

Желаю успеха!

## **ПРИЛОЖЕНИЕ. Учебный текст для самостоятельной работы**

### Удар абсолютно упругих и неупругих тел

Примером применения законов сохранения импульса и энергии при решении реальной физической задачи является удар абсолютно упругих и неупругих тел.

Удар(или соударение)-это столкновение двух или более тел, при котором взаимодействие длится очень короткое время. Исходя из данного определения, кроме явлений, которые можно отнести к ударам в прямом смысле этого слова (столкновения атомов или бильiardных шаров), сюда можно отнести и такие, как удар человека о землю при прыжке с трамвая и т.д. При ударе в телах возникают столь значительные внутренние силы, что внешними силами, действующими на них, можно пренебречь. Это позволяет рассматривать соударяющиеся тела как замкнутую систему и применять к ней законы сохранения.

Тела во время удара претерпевают деформацию. Сущность удара заключается в том, что кинетическая энергия относительного движения соударяющихся тел на короткое время преобразуется в энергию упругой деформации. Во время удара имеет место перераспределение энергии между соударяющимися телами. Наблюдения показывают, что относительная скорость тел после удара не достигает своего прежнего значения. Это объясняется тем, что нет идеально упругих тел и идеально гладких поверхностей. Отношение нормальных составляющих относительной скорости тел после и до удара называется коэффициентом

восстановления:

$$\varepsilon = \frac{V_n'}{V_n}.$$

Если для сталкивающихся тел  $\varepsilon = 0$ , то такие тела называются абсолютно неупругими, если  $\varepsilon = 1$  - абсолютно упругими. На практике для всех тел  $0 < \varepsilon < 1$  (например, для стальных шаров  $\varepsilon \approx 0.56$ , для шаров из слоновой кости  $\varepsilon \approx 0.89$ , для свинца  $\varepsilon \approx 0$ ). Однако в некоторых случаях тела можно с большой точностью рассматривать либо как абсолютно упругие, либо как абсолютно неупругие.

Прямая, проходящая через точку соприкосновения тел и нормальная к поверхности их соприкосновения, называется линией удара. Удар называется центральным, если тела до удара движутся вдоль прямой, проходящей через их центры масс. Мы будем рассматривать только центральные абсолютно упругие и абсолютно неупругие удары.

Абсолютно упругий удар - столкновение двух тел, в результате которого в обоих взаимодействующих телах не остается никаких деформаций и вся кинетическая энергия, которой обладали тела до удара, после удара снова превращается в кинетическую энергию. Для абсолютно упругого удара выполняются закон сохранения импульса и закон сохранения кинетической энергии.

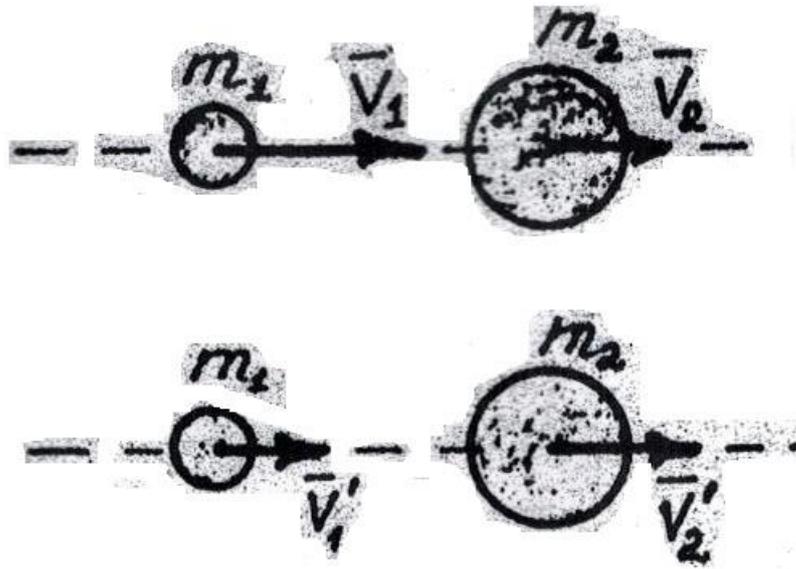


Рис. 5.1

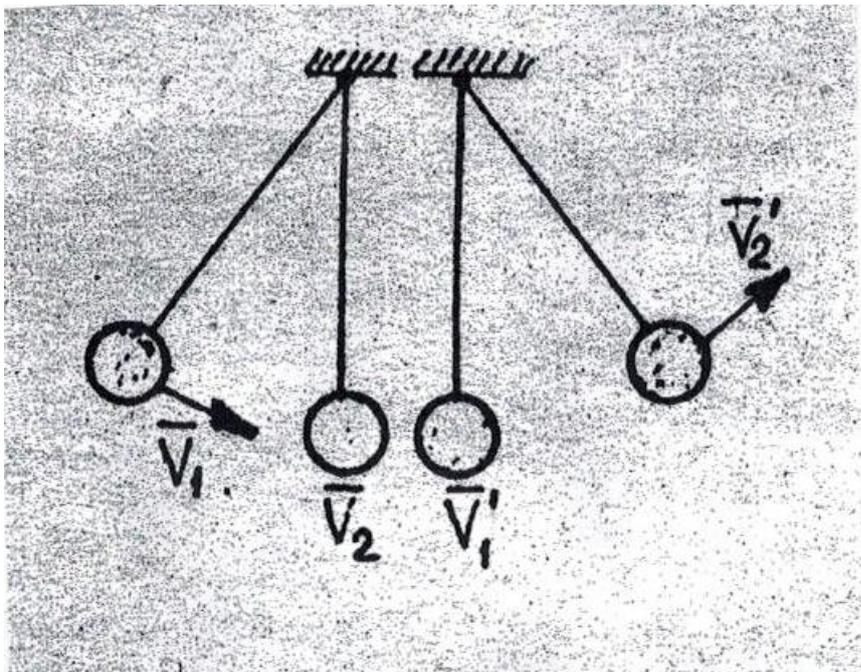


Рис 5.2

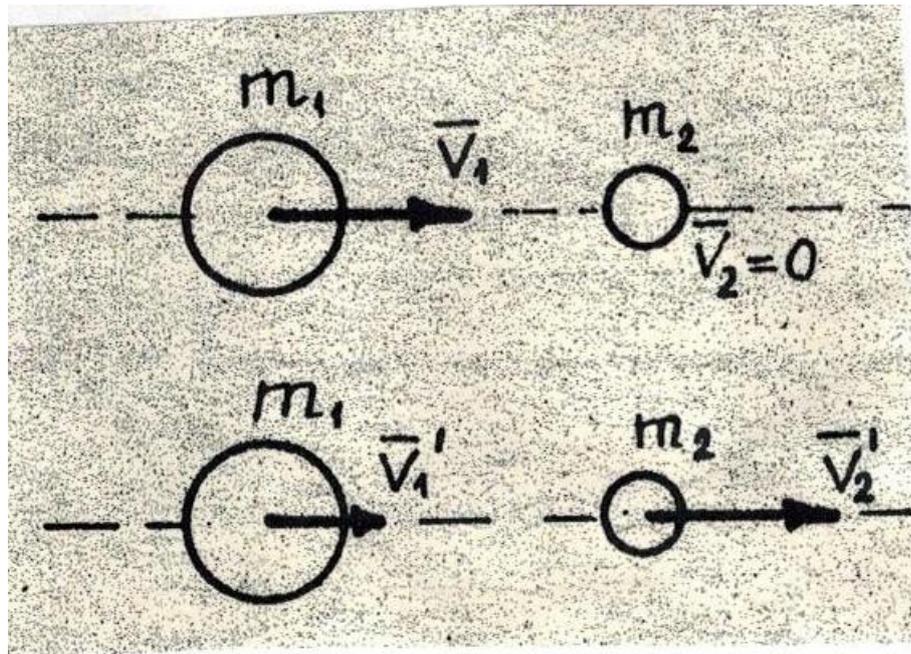


Рис 5.3

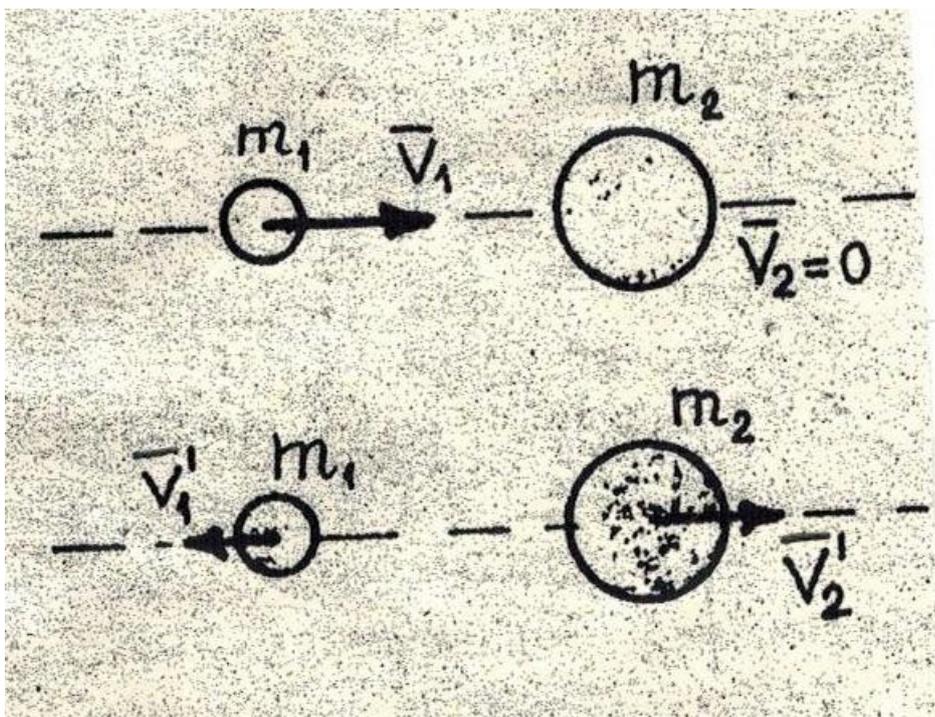


Рис 5.4

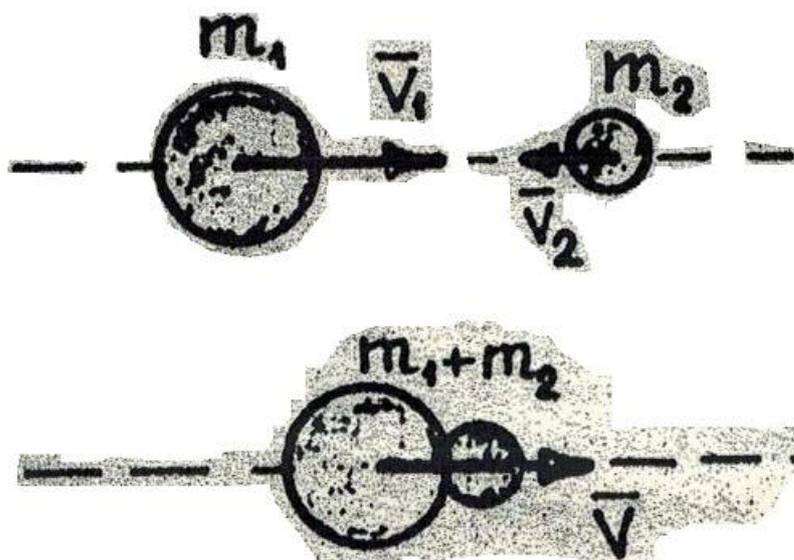


Рис. 5.5

Обозначим скорости шаров массами  $m_1$  и  $m_2$  до удара через  $V_1$  и  $V_2$ , после удара – через  $V_1'$  и  $V_2'$  (рис. 5.1). При прямом центральном ударе векторы скоростей шаров до и после удара лежат на прямой линии, соединяющей их центры. Проекции векторов скорости на эту линию равны модулям скоростей. Их направления учтем знаками: положительное значение пишем движению вправо, отрицательное – движению влево.

При указанных допущениях законы сохранения имеют вид:

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v_1' + m_2 v_2' \quad (5.1)$$

$$\frac{m_1 v_1^2}{2} + \frac{m_2 v_2^2}{2} = \frac{m_1 (v_1')^2}{2} + \frac{m_2 (v_2')^2}{2} \quad (5.2)$$

Произведя соответствующие преобразования в выражениях (5.1) и (5.2), получим

$$m_1 (v_1 - v_1') = m_2 (v_2 - v_2') \quad (5.3)$$

$$m_1 \left( (v_1)^2 - (v_1')^2 \right) = m_2 \left( (v_2)^2 - (v_2')^2 \right) \quad (5.4)$$

откуда

$$v_1 + v_1' = v_2 + v_2' \quad (5.5)$$

Решая уравнения (5.3) и (5.5), находим

$$v_1' = \frac{(m_1 - m_2)v_1 + 2m_2 v_2}{m_1 + m_2} \quad (5.6)$$

$$v_2' = \frac{(m_2 - m_1)v_2 + 2m_1 v_1}{m_1 + m_2} \quad (5.7)$$

Разберем несколько примеров.

1. При  $v_2=0$

$$v_1' = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} v_1 \quad (5.8)$$

$$v_2' = \frac{2m_1}{m_1 + m_2} v_1 \quad (5.9)$$

Проанализируем выражения (5.8) в (5.9) для двух шаров различных масс:

а)  $m_1=m_2$ . Если второй шар до удара висел неподвижно ( $v_2=0$ ) (рис. 5.2), то после удара остановится первый шар ( $v_1'=0$ ), а второй будет двигаться с той же скоростью и в том же направлении, в котором двигался первый шар до удара ( $v_2'=v_1$ );

б)  $m_1>m_2$ . Первый шар продолжает двигаться в том же направлении, как и до удара, но с меньшей скоростью ( $v_1'<v_1$ ). Скорость второго шара после удара больше, чем скорость первого после удара ( $v_2'>v_1'$ ) (рис. 5.3);

в)  $m_1<m_2$ . При ударе направление движения первого шара изменяется - шар отскакивает обратно. При этом второй шар движется в сторону, в которую двигался первый шар до удара, но с меньшей скоростью, т. е.  $v_2'<v_1$  (рис. 5.4);

г)  $m_2 \gg m_1$  (например, столкновение шара со стеной). Из уравнений (5.8) и (5.9) следует, что  $v_1' = -v_1$ ;  $v_2' \approx 2m_1 v_2' / m_2$ .

2. При  $m_1=m_2$  выражения (5.6) и (5.7) будут иметь вид  $v_1' = v_2$ ;  $v_2' = v_1$ ; т. е. шары равной массы как бы обмениваются скоростями.

Абсолютно неупругий удар - соударение двух тел, в результате которого тела соединяются, двигаясь дальше как единое целое. Абсолютно неупругий удар

можно продемонстрировать с помощью шаров из пластилина (глины), которые движутся навстречу друг другу (рис. 5.5).

Если массы шаров  $m_1$  и  $m_2$ , их скорости до удара  $v_1$  и  $v_2$ , то, используя закон сохранения импульса, можно записать

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = (m_1 + m_2) v,$$

откуда

$$v = \frac{m_1 v_1 + m_2 v_2}{m_1 + m_2} \quad (5.10)$$

Если шары движутся навстречу друг другу они вместе будут продолжать движение в ту сторону, в которую двигался шар с большим импульсом. В частном случае, если массы шаров равны ( $m_1 = m_2$ ), то

$$v = (v_1 + v_2) / 2.$$

Выясним, как изменяется кинетическая энергия шаров при центральном абсолютно неупругом ударе. Так как в процессе соударения шаров между ними действуют силы, зависящие от их скоростей, а не от самих деформаций, то мы имеем дело с диссипативными силами, подобным силам трения, поэтому закон сохранения механической энергии в этом случае не должен соблюдаться. Вследствие деформации происходит уменьшение кинетической энергии, которая переходит в тепловую или другие формы энергии. Это уменьшение можно определить по разности кинетической энергии тел до и после удара:

$$\Delta T = \left( \frac{m_1 v_1^2}{2} + \frac{m_2 v_2^2}{2} \right) - \frac{(m_1 + m_2) v^2}{2}$$

Используя (5.10), получаем

$$\Delta T = \frac{m_1 m_2}{2(m_1 + m_2)} (v_1 - v_2)^2$$

Если ударяемое тело было первоначально неподвижно ( $v_2 = 0$ ), то

$$v = \frac{m_1 v_1}{m_1 + m_2},$$

$$\Delta T = \frac{m_2}{(m_1 + m_2)} \frac{m_1 v_1^2}{2}$$

Когда  $m_2 \gg m_1$  (масса неподвижного тела очень велика), то  $v \ll v_1$  и практически вся кинетическая энергия тела переходит при ударе в другие формы

энергии. Поэтому, например, для получения значительной деформации наковальня должна быть значительно массивнее молота. Наоборот, при забивании гвоздей в стену масса молота должна быть гораздо большей ( $m_1 \gg m_2$ ), тогда  $v \approx v_1$  и почти вся энергия тратится на возможно большее перемещение гвоздя, а не на остаточную деформацию стены.

Абсолютно неупругий удар - это пример потери механической энергии под действием диссипативных сил.

## Оглавление

Введение .....	3
ГЛАВА 1. Некоторые сведения о заочном образовании.....	4
1.1 МГТУГА – ведущее учебное заведение России .....	4
1.2 Основные тенденции развития заочного образования.....	5
1.3 Работа по специальности – основное условие успешного обучения .....	8
1.4 Дисциплина “Основы СРС” поможет Вам .....	9
ГЛАВА 2. Подготовительные этапы изучения дисциплины .....	10
2.1 Изучение учебной программы.....	10
2.2 Поиск источников .....	16
2.3 Распределение учебного материала .....	18
2.4 Изучение установочной лекции .....	19
ГЛАВА 3. Методика работы с книгой .....	23
3.1 Два этапа на пути освоения знаний.....	23
3.2 Виды чтения .....	25
3.3 Просмотровое чтение .....	26
3.4 Ознакомительное чтение .....	27
3.5 Виды знаний. Понятия и термины. ....	29
3.6 Изучающее чтение и его приемы.....	36
3.6.1 Прием постановки вопросов к тексту.....	37
3.6.2 Прием составления плана. ....	42
3.6.3 Тезирование (формулирование тезисов).....	42
3.6.4 Прием составления граф-схемы.....	48
3.6.5 Прием составления сводной таблицы.....	52
3.6.6 Комментарии .....	53
3.7 Конспект .....	54
3.8 Усваивающее чтение и его приемы.....	57
3.8.1 Заучивание .....	59
3.8.2 Реферативный пересказ .....	63
3.8.3 Ответы на контрольные вопросы.....	63
3.8.4 Решение задач .....	65
ГЛАВА 4. Практические занятия .....	68
4.1 Учебный текст .....	68
4.2 Практическое занятие 1. Понятия .....	72
4.3 Практическое занятие 2. План.....	78

4.4 Практическое занятие 3. Тезисы .....	80
4.5 Практическое занятие 4. Граф-схемы .....	88
4.6 Практическое занятие 5. Заключение и ответы на вопросы .....	89
ПРИЛОЖЕНИЕ.Учебный текст для самостоятельной работы .....	96