



# В НАЧАЛЕ ТВОРЧЕСКОГО ПУТИ

· СОВЕТЫ  
СТУДЕНТАМ  
ТЕХНИЧЕСКИХ  
ВУЗОВ ·

# В НАЧАЛЕ ТВОРЧЕСКОГО ПУТИ



МОСКВА  
"ВЫСШАЯ ШКОЛА"  
1986

ББК 74.58  
В 11

Рецензенты: Научно-исследовательский институт проблем высшей школы; профессор Е.И. Бобков (МВТУ им. Н.Э. Баумана)

Рекомендовано к изданию Министерством высшего и среднего специального образования СССР

В начале творческого пути. Советы студентам технических вузов: Метод. пособие / И.Н. Орлов, В.Г. Герасимов, П.Г. Грудинский и др.; Под ред. В.И. Добрыниной. — М.: Высш. шк. 1986. — 128 с.

Цель книги — помочь студентам овладеть глубокими профессиональными знаниями, сформировать марксистско-ленинское мировоззрение, приобрести навыки идейно-воспитательной и общественной деятельности, выработать коммунистические нравственные и эстетические качества, активную гражданственность.

Авторы дают практические советы о том, как правильно организовать работу и отдых, воспитать целеустремленность и волю, приобрести навыки самостоятельной творческой деятельности.

В 4309000000—507 200—86  
001 (01) —86

ББК 74.58  
378

© Издательство "Высшая школа", 1986





## ВВЕДЕНИЕ

Молодому человеку, поступившему в высшее учебное заведение, открывается путь, требующий настойчивого и систематического труда, воли и целеустремленности. Студенту советское государство предоставляет все необходимое для того, чтобы овладевать знаниями, воспитывать в себе качества, необходимые современному специалисту. В вузе перед ним откроются прекрасные, оснащенные современным оборудованием и техническими средствами обучения, аудитории и лаборатории, занятия в которых будут проводить высококвалифицированные преподаватели и среди них — известные деятели науки и техники.

Студенты в нашей стране обеспечиваются общежитием и стипендией, к их услугам спортивные залы и клубы, дома отдыха и профилактории — практически все для удовлетворения духовных запросов и физического развития, для становления каждого как всесторонне и гармонично развитой личности.

Стране нужны первоклассные специалисты, идейно убежденные, социально активные граждане, способные приумножить экономическую и научно-техническую мощь нашего государства, добиться решительного сдвига в интенсификации общественного производства, повышении его эффективности, в осуществлении грандиозной программы, намеченной XXVII съездом КПСС на ближайшие пятнадцать лет. Ускорение социально-экономического развития страны — "... ключ ко всем нашим проблемам: ближайшим и перспективным, экономическим и социальным, политическим и идеологическим, внутренним и внешним" (Материалы XXVII съезда Коммунистической партии Советского Союза. М., 1986. С. 22).

- 4 Высшая техническая школа страны призвана обеспечить подготовку инженерных кадров, обладающих творческим мышлением и деловитостью, высокой общественной активностью, умеющих мобилизовать трудовые коллективы на высокие конечные результаты.

Тем, кто сегодня на студенческой скамье, предстоит развивать и приумножать достижения науки и техники XXI века! Но чтобы добиться успехов в работе и стать специалистом высокой квалификации, студент должен не только овладеть наиболее рациональными и эффективными приемами умственного труда, но и изучить специальность, полюбить свою будущую профессию. Особенно важно научиться учиться. Учиться всю жизнь! Ведь знаний, полученных однажды, недостаточно, чтобы создавать новое в условиях стремительного развития науки и техники. Умение учиться нужно развивать в себе с первых дней пребывания в вузе.

Авторы этой книги, опираясь на собственный многолетний педагогический опыт, а также на опыт своих учителей и коллег, сделали попытку помочь студенту-первокурснику овладеть методами целенаправленной учебной деятельности, приемами научной организации труда, которые обеспечивают более эффективное овладение знаниями, их превращение в умения и навыки профессионального труда инженера — ведущей фигуры современного производства.





## СОВРЕМЕННОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Современный мир неотделим от научно-технической революции (НТР), в ходе которой осуществляются автоматизация производства, открываются и внедряются новые виды энергии и искусственных материалов, создаются гибкие автоматизированные системы производства и безотходные технологии, происходит всесторонняя компьютеризация производства, управления, сферы обслуживания. Широкое развитие электроники, вычислительной техники делает вопросы сбора, систематизации, передачи информации важнейшей составной частью общественного производства и быта.

Одной из важнейших особенностей научно-технической революции является превращение профессий инженера в массовые профессии. За последние десять — пятнадцать лет труд инженера качественно изменился, став значительно более дифференцированным. Подготовка современного инженера требует значительно больше усилий, чем их затрачивалось раньше, предполагает выделение огромных средств на техническое образование, соответствующее современному производству.

Отмечая эту необходимость, Основные направления экономического и социального развития СССР на 1986—1990 годы и на период до 2000 года указывают, что советской высшей школе следует взять курс на подготовку специалистов широкого профиля, активнее внедрять информатику и электронно-вычислительную технику в учебный процесс, развивать систему переподготовки специалистов с учетом требований научно-технического прогресса.

<p>Советская высшая школа готовит специалистов с высшим образованием для всех отраслей народного хозяйства страны. В отличие от высшей школы капиталистических стран, которая удовлетворяет запросы и потребности правящих кругов буржуазии, высшие учебные заведения СССР выполняют социальный заказ всего советского общества, служат интересам всего народа. Социальный и национальный состав студентов наших вузов говорит о демократичности советской высшей школы. Условия поступления в вузы одинаковы для детей рабочих, колхозников и интеллигенции, для представителей всех без исключения национальностей. Конкурсные вступительные экзамены позволяют отбирать из абитуриентов наиболее способных и подготовленных для учебы в данном вузе. Правила приема в вузы предусматривают учет профессиональной ориентации абитуриентов.</p>	<p>Советская высшая школа, структура технического вуза</p>
--	--

В высшей школе СССР существуют три формы обучения: дневная, вечерняя и заочная, которыми охвачено более 5 млн. студентов. В 1985 г., например, в высшие учебные заведения было принято 1,1 млн. человек. Для сравнения отметим, что в дореволюционной России было 105 вузов, в которых обучалось лишь 127 тыс. студентов, причем 99 вузов находились на территории, занимаемой в настоящее время РСФСР и УССР. Характеризуя низкий уровень образования народов царской России, В.И. Ленин писал в 1913 г.: "Такой дикой страны, в которой бы массы народа настолько были ограблены в смысле образования, света и знания, — такой страны в Европе не осталось ни одной, кроме России" (Полн. собр. соч. Т. 23. С. 127) .

Подготовка специалистов в вузах осуществляется по определенному кругу специальностей, которые в системе высшего образования объединены в группы, соответствующие отраслям народного хозяйства страны. Для каждой специальности разработана квалификационная характеристика, в которой сформулированы основные требования, предъявляемые к специалисту данного профиля.

В соответствии с квалификационными характеристиками разрабатывается учебный план данной специальности, утверждаемый Министерством высшего и среднего специального образования СССР. В учебных планах приводится перечень учебных дисциплин, зачетов и экзаменов, количество часов, отводимых на разные виды учебных занятий (лекции, практические и лабораторные занятия, учебные и производственные практики и т.п.), устанавливаются виды самостоятельных работ студентов (типовые расчеты, курсовые проекты, расчетно-графические работы), определяются формы контроля за качеством изучения учебных дисциплин.





Учебный план — это государственный документ, на основе которого осуществляется подготовка специалистов.]

Дневная форма обучения является основной для большинства вузов страны. Однако во многих из них открыты вечерние и заочные отделения и факультеты. Кроме них в настоящее время функционируют 3 вечерних вуза и 15 заочных институтов. Больше половины студентов в вузах охвачено дневной формой обучения, а около  $1/3$  — заочной.

Некоторые крупные вузы, в том числе и технические институты, размещают свои филиалы в других городах. Вузы с вечерней и заочной формами обучения помимо филиалов могут иметь учебно-консультационные пункты (УКП) в других городах или на различных предприятиях того же города, где находится высшее учебное заведение.

Высшая техническая школа призвана готовить инженерные кадры, способные обеспечить научно-технические прогрессивные преобразования в технике, технологии и организации производства, существенное повышение производительности труда.

Высшие технические учебные заведения в нашей стране можно разделить на два основных типа: политехнические институты, осуществляющие подготовку инженеров по многим группам специальностей, и специализированные вузы более узкого профиля, готовящие инженеров по 2—3 группам специальностей, общее количество которых зависит от числа студентов и специальностей и, как правило, колеблется от 3 до 10—15.

Руководство всей деятельностью вуза осуществляет ректор; непосредственное управление учебной, научно-методической и научной работой возложено на проректоров.

Факультетами, которые являются учебно-научными и структурными подразделениями вузов, руководят деканаты, возглав-



ляемые деканами — ведущими учеными и специалистами соответствующей отрасли науки и техники. У деканов имеются заместители по учебной и научной работе.

На каждом факультете создаются кафедры, объединяющие преподавателей родственных дисциплин. Кафедры обеспечивают проведение всех видов учебных занятий: лекций, практических и лабораторных занятий, учебных и производственных практик, руководство курсовым и дипломным проектированием, контроль за выполнением студентами различных заданий, а также организацию зачетов и экзаменов. Кафедры разрабатывают методику занятий и учебно-воспитательной работы со студентами.

Помимо учебно-методической и воспитательной работы кафедры выполняют научные исследования прикладного и теоретического характера, в которых принимают участие преподаватели, научные сотрудники, инженеры, а также студенты.

В последнее время многие технические вузы создают филиалы кафедр на промышленных предприятиях и в научно-исследовательских институтах с целью приблизить обучение студентов к тем производственным задачам, которые придется им решать после окончания института.

В каждом техническом вузе функционируют методические кабинеты, библиотеки с читальными залами; отдел, обеспечивающий применение технических средств обучения (ТСО) в учебном процессе; отдел производственной практики. В большинстве институтов имеются общежития, спортивно-оздоровительные комплексы, дома культуры, клубы и другие культурно-просветительные, а также бытовые учреждения. Во многих технических вузах действуют студенческие конструкторские или технологические бюро (СКБ и СТБ), в которых студенты старших курсов выполняют самостоятельные научно-исследовательские работы; редакционно-издательские отделы (РИО), обеспечивающие издание внутривузовской литературы. В некоторых вузах имеются опытные заводы, учебно-производственные мастерские и другие хозяйственные подразделения.

Многолетний учебный процесс подготовки специалиста разбивается на курсы по годам обучения. Соответственно разделяются по курсам и студенты вуза. Курс охватывает, как правило, значительное количество обучающихся, поэтому они подразделяются на группы. В каждой студенческой группе деканат назначает старосту, а группа выбирает комсорга, профорга, агитатора, культорга и физорга.

Учебный год в вузе делится на семестры: осенний, как правило, с сентября до января и весенний — с февраля до июня.

На каждый семестр для студентов разрабатываются графики учебного процесса, определяющие виды и продолжительность учебных занятий, сроки выполнения студентами заданий. Каждый семестр заканчивается зачетно-экзаменационной сессией, в течение которой студенты сдают предусмотренные учебным планом зачеты и экзамены. По ряду учебных дисциплин студенты должны получить зачеты до начала экзаменационной сессии. Студенты имеют двухнедельные зимние каникулы и летние каникулы, продолжительность которых может быть различной. Она зависит от производственной практики, участия студентов в строительных отрядах, в сельскохозяйственных работах и от некоторых других факторов.

По завершении обучения студенты сдают государственный экзамен по теории марксизма-ленинизма и защищают на заседаниях Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) дипломные проекты. При положительных результатах защиты дипломных проектов выпускнику технического вуза присваивается квалификация инженера соответствующего профиля.

Все инженерные специальности можно **Профили** разделить на три основных направ- **инженерных специальностей** ления. Первое направление — специальности, связанные с получением, преобразованием, транспортировкой и использованием различных материалов и веществ. К ним относятся горные, металлургические, машиностроительные, технологические и многие другие инженерные специальности.

Второе направление — специальности энергетической группы (получение, преобразование, передача и использование энергии тепловой, гидравлической, электрической, атомной и др.).

Третье направление — радиотехника и связь: получение, <sup>11</sup> преобразование, хранение, передача и использование информации в широком смысле слова.

Инженерная деятельность по своему характеру может быть разделена на несколько основных групп, хотя это деление является весьма условным.

Первая связана с проектированием и конструированием новых машин, приборов и аппаратов. К таким видам инженерной деятельности готовят студентов многих специальностей, в частности специальности "Машиностроение и приборостроение". Учебные планы таких специальностей предусматривают изучение большого количества дисциплин, связанных с математикой, вычислительной техникой, инженерной графикой, сопротивлением материалов, теоретической и технической механикой, теори-

ей машин и механизмов, с проектированием различных технических устройств. Студенты выполняют значительный объем конструкторских работ и курсовых проектов.

Инженеры этого профиля должны иметь хорошее пространственное воображение, склонность к конструкторским и графическим работам, определенные задатки изобретательской деятельности.

Большая область инженерной деятельности связана с изготовлением различных материалов и веществ, производством машин и оборудования, а также с их ремонтом. Инженеров такого профиля называют инженерами-технологами. Их готовят по специальностям "Металлургия", "Химическая технология", "Технология продовольственных продуктов", "Технология товаров широкого потребления" и др.

Инженеры-технологи должны хорошо знать физику, химию, способы обработки материалов (литье,ковка, сварка, прессование и т.д.), материаловедение, технологию отрасли промышленности, машины, аппараты и экономику своей отрасли производства и многое другое. Именно они практически воплощают конструкторские решения: обеспечивают определенные эксплуатационные качества создаваемых материалов, машин и приборов, надежность их работы, реализуют принципы безотходной технологии, находят оптимальный выбор материалов и режимов работы, наиболее экономичную конструкцию.

Помимо инженеров-конструкторов и инженеров-технологов необходимы инженеры, осуществляющие монтаж и наладку, надзор за правильной эксплуатацией горного, металлургического и энергетического оборудования, электротехнических и радиотехнических устройств, транспортных, вычислительных и измерительных средств, а также управление многочисленными 12 машинами и приборами, работающими в различных отраслях

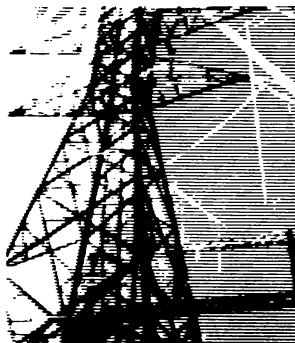


промышленности, транспорта, связи, сельскохозяйственного производства. Такие специалисты, которых принято называть инженерами-эксплуатационниками, отвечают за правильную организацию производства, безопасную работу персонала и оборудования, эффективное и экономичное функционирование промышленных изделий. Инженеры такого профиля часто занимают должности начальников смен, цехов, предприятий.

В век научно-технической революции нужны и инженеры-исследователи. В их задачи входят разработка и изучение новых методов и способов получения материалов и веществ, контроля и испытания промышленных изделий, новых принципов создания машин и аппаратов, функционирования различных технических устройств.

Деятельность таких специалистов примыкает к научной работе. Для инженеров-исследователей важна хорошая физико-математическая подготовка; они должны иметь прочные знания в области измерительной и вычислительной техники, глубоко знать теоретические основы соответствующей отрасли науки и техники, владеть мастерством экспериментатора и исследователя.

В зависимости от места инженерной работы специалистам приходится заниматься или конструкторской, или технологической деятельностью, эксплуатацией или исследованием различных объектов техники. От современного инженера требуется широкая, фундаментальная подготовка, позволяющая ему адаптироваться к непрерывно изменяющимся условиям деятельности. При подготовке инженеров широкого профиля особое внимание уделяется углубленному изучению теории, овладению фундаментальными основами инженерной и управленческой деятельности. Только специалист широкого профиля может успешно работать, например, в области радиоэлектроники, энер-





гетики, вычислительной и измерительной техники, так как в условиях научно-технического прогресса с интервалом 7—10 лет коренным образом изменяются технологические процессы и элементная база устройств, используемых в различных областях техники.

Так, например, до середины 50-х годов основой радиоэлектронных устройств, ЭВМ и многих измерительных приборов служили электронные лампы. В конце 50-х годов на смену им пришли полупроводниковые приборы (диоды, транзисторы, тиристоры), имеющие совершенно другой принцип действия. А в 60-е годы началось бурное развитие и применение интегральных микросхем, позволивших решить проблемы микроминиатюризации и повышения надежности сверхсложных электронных устройств.

В таких быстроизменяющихся условиях технического перевооружения инженеру необходимо на базе фундаментальной подготовки непрерывно обновлять свои знания, повышать квалификацию и эрудицию, т.е. продолжать учиться в течение всей своей трудовой деятельности. Причем учиться в условиях лавинообразного роста информации, когда требуется не только время и желание учиться, но и умение находить с минимальной затратой времени в океане современной научно-технической информации ту, которая нужна для работы. Такому умению должен научить каждый вуз.

[Главная задача студентов заключается не в том, чтобы заучить как можно больше рецептурных сведений о каких-либо конкретных устройствах, а в том, чтобы приобрести фундаментальные знания об основных законах, методах и принципах построения типового оборудования. Современного специалиста — выпускника вуза должны отличать глубокие и прочные знания, стремление к непрерывному образованию и профессиональному совершенствованию.]

[Для того чтобы стать хорошим специалистом, творческим работником, необходимо с первых студенческих дней целенаправленно и упорно учиться, равномерно распределяя свою занятость в течение семестра и по всем годам обучения, потому что в вузовской подготовке нет "ненужных" дисциплин.

Уже на первом курсе студент должен четко представлять себе профиль будущей инженерной деятельности, контуры своей специальности, ее основное содержание. С этой целью в вузах преподается дисциплина "Введение в специальность". Этот курс знакомит студентов с системой высшего образования в СССР и других странах, с методикой преподавания, историей и традициями данного вуза.]

Задачами дисциплины "Введение в специальность" является ознакомление студентов-первокурсников с главными принципами, методами и способами деятельности, использующимися в той области техники и технологических процессов, в которой будущему инженеру придется работать, а также вопросами, связанными с энергетическими ресурсами, с прогнозными оценками их использования, охраны окружающей среды от вредного влияния промышленных производств, правильное решение которых является насущной потребностью.

Лекции по этой дисциплине дают знания об истории развития соответствующей отрасли техники, основных открытиях и изобретениях отечественных и зарубежных ученых, перспективах ее развития в свете задач, поставленных XXVII съездом КПСС.

Курс "Введение в специальность" знакомит студентов с содержанием учебных планов соответствующих специальностей.

Все дисциплины учебного плана вузов для инженерных специальностей можно разделить на четыре основные группы: социально-экономические, общенаучные, общепрофессиональные и специальные.

Социально-экономические дисциплины студенты вузов изучают на протяжении всех пяти лет обучения.

Социально-экономические дисциплины

Цикл социально-экономических дисциплин, призван раскрыть марксистско-ленинскую теорию как цельную и стройную систему философских, экономических и социально-политических взглядов, формировать у студентов коммунистическую убежденность и научное мировоззрение, воспитывать чувство советского патриотизма и социалистического интернационализма, глубокое уважение и готовность к добросовестному труду, высокое чувство долга и ответственности, правильное понимание задач ускорения социально-экономического развития страны, поставленных XXVII съездом КПСС. 15

В курсе "История КПСС" студенты изучают историю теоретической и практической деятельности Коммунистической партии Советского Союза, направленной на утверждение, совершенствование социализма и постепенный переход к коммунизму. Этот курс призван научить студентов анализу действительности, глубокому пониманию роли политической стратегии и тактики КПСС на современном этапе мирового развития.

Изучение истории КПСС развивает у студентов творческое отношение к овладению теорией марксизма-ленинизма, они приобретают навыки самостоятельной работы с первоисточниками

Учебная дисциплина "Марксистско-ленинская философия" изучается на втором курсе. Студенты овладевают диалектико-материалистической теорией, изучающей всеобщие закономерности бытия (т.е. природы и общества), процесса мышления и познания и имеющей исключительно большое значение как для формирования внутреннего мира человека, так и для преобразования мира. Глубокое изучение марксистско-ленинской философии позволяет увереннее ориентироваться в сложных проблемах современности.

Курс "Политическая экономия" вооружает будущих специалистов знанием экономических законов функционирования и развития общественного производства, необходимых для понимания механизмов формирования общественных отношений людей, складывающихся в процессе производства, распределения, обмена и потребления материальных благ на различных ступенях развития общества. В современных условиях организационно-хозяйственной перестройки экономики страны с целью ее скорейшего перевода на интенсивный путь развития изучение курса политической экономии имеет особо важное значение для молодого специалиста, активно участвующего в процессе совершенствования хозяйственного механизма.

В учебном курсе "Научный коммунизм" рассматриваются общие закономерности классовой борьбы пролетариата, социалистической революции, мирового революционного процесса, социально-политические закономерности становления, функционирования и развития коммунистической общественно-экономической формации. Овладение этой дисциплиной формирует общественно-политическую культуру будущих специалистов, помогает им использовать знания в производственной и общественно-политической деятельности, более глубоко разбираться в

16 задачах развития социалистического общества.

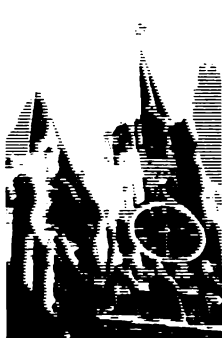


Изучение общественных наук в вузе заканчивается государственным экзаменом по марксизму-ленинизму. Долг каждого студента не только в том, чтобы сдать этот экзамен на высокую оценку, но и в том, чтобы овладение марксистско-ленинской теорией органически сливалось с его практическими делами.

Учебными планами по общественным наукам предусмотрены как лекции, так и семинарские занятия. О том, как слушать и конспектировать лекции, мы будем говорить особо. Сейчас подчеркнем, что важнейшая роль в успешном изучении общественных наук принадлежит семинарским занятиям, на которых студенты, опираясь на материал лекций, самостоятельно вырабатывая конкретные темы по первоисточникам и рекомендуемой преподавателем литературе, могут более глубоко разобраться в важнейших вопросах, непосредственно связанных с жизнью, — будь то политические, технико-экономические, социальные и другие. Активное участие в семинарских занятиях вырабатывает умение самостоятельно мыслить, анализировать конкретные вопросы текущей жизни, критически оценивать выступления товарищей, четко формулировать свои мысли, эффективно использовать возможность непосредственного общения с преподавателем — руководителем семинара.

В современных условиях исключительно большое значение приобретает экономическое образование студентов, формирование у них современного экономического мышления, помогающего учитывать потребности интенсификации народного хозяйства, ускорения социально-экономического развития страны. В свете современных требований следует обратить внимание на изучение конкретных форм и методов совершенствования отраслевой экономики, ведущих к наилучшему конечному народнохозяйственному результату, к повышению эффективности управления производством.

17



В соответствии с учебными планами различных специальностей вузов студенты изучают экономику отрасли — отраслевые экономические показатели производства, методические основы определения экономической эффективности производства, капитальных вложений и новой техники, экономические проблемы научно-технического прогресса отрасли. Для более углубленного изучения отдельных вопросов проводятся практические занятия.

В курсе “Организация и планирование производства. Управление предприятием” изучаются методы планирования производственных мощностей, выбор наиболее оптимальных режимов работы предприятий с использованием ЭВМ, организация и планирование труда и заработной платы, анализ производственно-хозяйственной деятельности предприятия. Кроме лекций по этой дисциплине проводятся практические занятия, студенты выполняют также специальный курсовой проект.

Важнейшая роль в подготовке инженеров широкого профиля принадлежит общенаучным дисциплинам. К общенаучным дисциплинам относятся высшая математика, физика и химия, которые изучаются в основном на первых двух курсах. Кроме этого студентам ряда специальностей преподают также (как правило, на III курсе) дисциплины “Спецглавы высшей математики” и “Спецглавы физики”. Общенаучные дисциплины необходимы для изучения общинженерных и специальных дисциплин и являются фундаментом инженерной подготовки. Чем глубже и прочнее знания студентов по общенаучным дисциплинам, тем проще и успешнее адаптируются они к изменяющимся условиям инженерной деятельности. Опыт и наблюдения авторов показывают, что наибольших успехов в инженерной и научной работе добиваются те выпускники вузов, которые смогли получить основательную физико-математическую подготовку. Естественно, что эта подготовка в значительной степени зависит от уровня приобретенных в средней школе знаний по этим дисциплинам. Очень важно при изучении общенаучных дисциплин научиться работать самостоятельно, глубоко и критически осмысливать основные положения и теоретические выводы этих дисциплин, что позволит в дальнейшем приобщиться к творческой работе. Рассмотрим кратко роль и значение отдельных общенаучных дисциплин.

**Высшая математика.** Математика в настоящее время необходима, по существу, для любой отрасли знаний — не только для механики и физики, но и для геологии, металлургии, хи-



мической технологии, экономики и многих других отраслей науки и техники. Она дает точные и плодотворные способы описания самых разнообразных явлений реального мира. "Ни одно человеческое исследование не может называться истинной наукой, если оно не прошло через математические доказательства, — писал еще Леонардо да Винчи, — никакой достоверности нет в науках там, где нельзя приложить одну из математических наук".

В современных условиях без владения математическим аппаратом не может продуктивно, творчески работать не только ученый, но и инженер. Овладеть им нужно как можно раньше, математика является фундаментом любой технической специальности. Пополнить недостаток математической подготовки в условиях практической работы исключительно трудно.

В технических вузах страны изучению математики отводится много времени. Студент при этом не только осваивает необходимый математический аппарат, но и закрепляет навыки логического доказательства своих мыслей.

Математика, используя обобщенные понятия, термины и символы, позволяет исследовать самые разнородные явления и процессы, применяя для этой цели одни и те же методы и формулы.

Один из методов изучения явлений состоит в их моделировании. Модель может быть физической, сохраняющей природу явления, причем процесс протекает и отражается в определенном масштабе по отношению к реальным объектам (аналоговая модель). Но модель может быть и математической, построенной на использовании математических уравнений, описывающих изучаемые явления. Такая модель позволяет выявить основные закономерности изучаемых процессов, провести их глубокий анализ и сделать на основе выявленных закономерностей вы- 19 воды.

Современная вычислительная техника сделала математическое моделирование одним из мощнейших методов познания и расчета во всех видах техники. В настоящее время студенты всех инженерных специальностей изучают применение вычислительной техники в инженерных и экономических расчетах. Это в свою очередь повышает уровень общей математической подготовки студентов и формирует навыки работы на современных ЭВМ.

Высшая математика развивает логическое мышление: дедуктивное рассуждение, способность к абстрагированию и индуктивному заключению, обобщению, умение анализировать. Она обуславливает становление таких качеств мышления, как

последовательность, точность, ясность, сжатость. Математика требует воображения и интуиции, побуждает к исследованию, содействует развитию интеллекта и формированию характера.

**Физика.** Главная задача этой науки — изучение простейших, но вместе с тем наиболее общих законов природы. На основе новых физических знаний появляются новые области их применения, практического использования, новые технологии. Физика все глубже проникает в строение материи, в физические законы микромира, в структуру вещества.

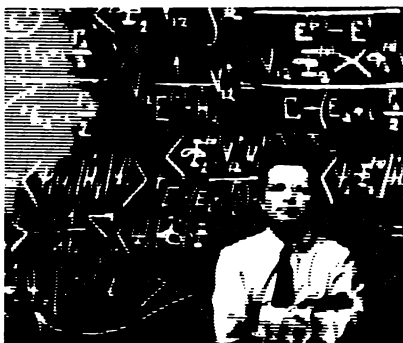
Фундаментальные исследования в области физики твердого тела сделали реальною современную полупроводниковую электронику. Созданы интегральные микросхемы, в которых при массе в несколько миллиграмм размещаются сотни тысяч сложным образом соединенных элементов.

Астрофизика все дальше проникает в окружающую нас Вселенную. Добыта ценнейшая информация об астрономических объектах, об их радио- и рентгеновском излучениях, проведено радиолокационное обследование планеты Венера, изучаются кометы и другие галактики.

Революционные преобразования в технике производят лазеры. Под воздействием лазерного луча вещество приобретает новые свойства. Диапазон использования лазеров огромен — от глазной хирургии до точнейшего измерения космических расстояний. С помощью лазерного луча удается "прощупывать" отдельные атомы, выявлять химические изменения, в промышленном масштабе разделять изотопы.

Физика подходит к решению вопроса о получении термоядерной энергии. Работы ведутся в двух направлениях — на установках с магнитным удержанием плазмы (Токамаки) и в системах, где микроскопические порции "горючего" непрерывно подаются и нагреваются до миллионов градусов с помощью

20 лазерных лучей.



Мы привели только несколько примеров из необъятного количества новых применений достижений физики. Физика вносит коренные изменения в производство, в технологию. Без глубокого знания физики не может обойтись ни один инженер любого профиля.

Обстоятельное изучение физики, так же как и математики, в техническом вузе необходимо, т.к. эти учебные дисциплины составляют основу теоретической подготовки инженера любого профиля и играют роль фундаментальной базы, без которой невозможна успешная деятельность инженера. Кроме этого изучение физики способствует формированию материалистического мировоззрения студентов.

**Химия** — наука интенсивно развивающаяся в наши дни. Ближайшее развитие этой науки определяется изучением химического строения различных веществ, их свойств и способности к реакциям; ведутся исследования в области химической кинетики, химической термодинамики, теоретических основ органической химии, катализа, электрохимии, химии высоких энергий, включая радиационную химию, химию плазмы. Успехи химии обеспечивают создание новых веществ, новых технологий и источников энергии.

Химическая промышленность является одной из важнейших отраслей народного хозяйства, обеспечивающей получение материалов и веществ практически для всех других отраслей промышленности и сельского хозяйства, играющей огромную роль в фармацевтике и медицине в целом, в производстве предметов быта и товаров народного потребления. Перед инженерами химико-технологических специальностей стоит задача еще выше поднять уровень химизации народного хозяйства, обеспечить эффективность использования новой техники и технологии.



Знание химии расширяет кругозор инженера любой специальности, позволяет понять роль различных материалов в любых конструкциях и устройствах, правильно их использовать, обеспечивать долгий срок их службы, совершенствовать технологические процессы даже в областях техники, далеких от химического производства.

Большинство общинженерных дисциплин изучается на втором, третьем и четвертом курсах. Они должны

**Общинженерные дисциплины**

обеспечить общинженерную подготовку, т.е. дать студенту основы знаний инженера широкого профиля. Количество часов, отводимых на изучение общинженерных дисциплин, составляет обычно около 30% от общего числа часов учебных занятий.

Перечень и содержание общинженерных дисциплин зависят от специальности и специализации будущих инженеров. Так, для машиностроительных специальностей в состав общинженерных дисциплин входят: начертательная геометрия и черчение, технология конструкционных материалов, материаловедение, теория механизмов и машин, сопротивление материалов, детали машин, электротехника, вычислительная техника в инженерных и экономических расчетах, стандартизация и технические измерения и некоторые другие.

- 22 Содержание и методика преподавания общинженерных дисциплин согласуются с программами общенаучных и профилирующих (специальных) дисциплин. Большое значение для их усвоения помимо аудиторных занятий имеет самостоятельная работа студентов, связанная с проработкой конспектов лекций, изучением учебников и учебных пособий, решением задач и выполнением других домашних заданий, подготовкой к выполнению лабораторных работ и отчетов по ним, типовых расчетов, расчетно-графических работ, курсовых проектов и работ. Выполнение этих заданий требует от студентов творческой инициативы, и в процессе их осуществления вырабатываются умения и навыки применения теории к расчету и проектированию новых инженерных объектов и устройств.

Среди общинженерных дисциплин можно выделить одну или несколько базовых, определяющих теоретическую подготовку студентов к изучению профилирующих дисциплин. Так, например, для электроэнергетических специальностей базовой дисциплиной являются "Теоретические основы электротехники", а для теплоэнергетических специальностей – "Техническая термодинамика". "Теоретические основы электротехники" является также базовой дисциплиной для большинства специальностей

по электронной технике, электроприборостроению и автоматике.

Для радиотехнических специальностей к базовым дисциплинам относятся "Основы теории цепей" и "Радиотехнические цепи и сигналы". Для студентов машиностроительных и приборостроительных специальностей базовыми дисциплинами будут "Теоретическая механика", "Сопротивление материалов", "Теория механизмов и машин".

В начале этого века дисциплины механического цикла не только были основой подготовки любого инженера, но и составляли ее главное содержание. Дифференциация инженерных специальностей повлекла за собой разграничение содержания и объема дисциплин этого цикла, что отразилось на наименованиях дисциплин: "Теоретическая механика", "Прикладная механика", "Теория механизмов и машин", "Детали машин, грузочные и транспортные устройства".

Сказанное о дисциплинах механического цикла относится к предметам технологического цикла. Но сведения по технологии материалов сообщаются в той или иной мере студентам почти всех инженерных специальностей. Конечно, существуют инженерные специальности (химическая технология, лесинженерное дело и технология древесины, целлюлозы и бумаги, технология продовольственных товаров и др.), для которых технологический цикл дисциплин представляет основу подготовки и проходит через все обучение в вузе.

Одной из самых распространенных общинженерных дисциплин является "Электротехника". Она изучается студентами всех без исключения инженерных специальностей. Это объясняется тем, что будущим инженерам, независимо от их профиля работы: будь то горный инженер или инженер-металлург, энергетик или механик, химик-технолог или инженер-строитель — 23 необходимы знания электротехники, основ электроники и электроизмерительной техники. Эти знания им нужны для решения вопросов автоматизации соответствующих производств, организации контроля качества производимой продукции, повышения производительности труда на основе увеличения энерговооруженности технологических процессов и использования микропроцессорной техники.

К важнейшим общинженерным дисциплинам относятся дисциплины, связанные с использованием электронно-вычислительных машин (ЭВМ). Эти дисциплины имеют различные наименования, например: "Вычислительная техника в инженерных и экономических расчетах", "Программирование и расчеты на ЭВМ", "Вычислительная математика и программирование на



ЭВМ", "Вычислительная математика и вычислительная техника" и др.

В связи с перестройкой высшей школы в ближайшие годы существенно изменится материально-техническая база вузов и студентам будут созданы широкие возможности для применения ЭВМ при выполнении различных расчетов, курсовом и дипломном проектировании, в научно-исследовательских работах. Необходимо полнее использовать эти возможности, учиться эффективным средствам повышения производительности инженерного творчества, формировать навыки умелого применения разнообразных способов и методов работы с ЭВМ для решения инженерных задач.

В учебные планы всех инженерных специальностей включен курс "Охраны труда". Содержание курса при наличии общей основы определяется характером специальности. Вопросы охраны труда в любой отрасли народного хозяйства в нашей стране решаются таким образом, чтобы обеспечить здоровье и безопасность работающих в производственных условиях.

Обеспечение оптимальных условий безопасности производственного процесса начинается с проектирования любого оборудования, устройства, сооружения и предприятия; соблюдение их проверяется при приемке объекта, а в процессе эксплуатации они должны совершенствоваться в соответствии с требованиями современной техники безопасности.

Курс "Охрана труда" имеет прямое отношение к совершенствованию современного общественного производства, реальной практике социалистического строительства и тесно смыкается, с одной стороны, с советскими законами о труде, а с другой — с главной задачей социалистического общества и его гуманистическим принципом — заботой о благе человека труда.

Профиль инженера данной квалификации определяет набор специальных дисциплин. Специальные (профилирующие) дисциплины — это те учеб-

**Специальные  
(профилирующие)  
дисциплины**

ные курсы, которые обеспечивают сравнительно узкую профессиональную квалификацию будущего инженера. Как правило, специальные дисциплины начинают изучать с третьего курса, и в учебном плане специальности они занимают достаточно много часов обязательных аудиторных занятий. По этим дисциплинам студенты выполняют в большом объеме самостоятельные работы.

Изучение специальных дисциплин, так же как и общинженерных, осуществляется во время лекций, практических и лабо-

раторных занятий. Лекции являются научно-теоретической основой для проведения других видов учебных занятий, а также для самостоятельной, творческой работы студентов. Важное значение для профилирующей подготовки студентов имеют лабораторные занятия по специальным дисциплинам. Они способствуют более глубокому и осмысленному пониманию теоретических основ дисциплины, прививают умение и навыки лабораторного экспериментирования, знакомят с современными методами и средствами проведения экспериментальных исследований и испытаний различных промышленных изделий, что необходимо для последующей плодотворной инженерной деятельности специалиста.

Так, для специальности "Технология машиностроения, металлорежущие станки и инструменты" учебным планом предусмотрено 15 специальных дисциплин, из них по 11 дисциплинам студенты выполняют лабораторные работы. Некоторые из лабораторных работ включают в себя элементы научных исследований.

Изучение многих специальных дисциплин сопровождается выполнением курсовых проектов и работ, целью которых является приобретение умений и навыков расчета и проектирования соответствующей аппаратуры, приборов и оборудования. В последнее время при изучении принципов проектирования большое внимание уделяется системам автоматизированного проектирования (САПР), осуществляемого с помощью ЭВМ, изучению теории надежности, автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП).

В каждом учебном плане помимо конкретных специальных дисциплин указывается также количество часов, отводимых на дисциплины, устанавливаемые Советом вуза; их наименование и содержание ежегодно пересматривается с учетом развития 25 науки и техники и потребностей соответствующей отрасли народного хозяйства. Эти дисциплины изучаются студентами на старших курсах.





ВНЕШНЕГО

ЭКОНОМИЧЕСКОГО

ПРОФИТА

НАЦИОНАЛЬНОГО

ПРОФИТА

НАЦИОНАЛЬНОГО

ПРОФИТА

НАЦИОНАЛЬНОГО

ПРОФИТА

НАЦИОНАЛЬНОГО

ПРОФИТА

НАЦИОНАЛЬНОГО

ПРОФИТА

НАЦИОНАЛЬНОГО

НАЦИОНАЛЬНОГО  
ПРОФИТА  
НАЦИОНАЛЬНОГО  
ПРОФИТА

НАЦИОНАЛЬНОГО  
ПРОФИТА

НАЦИОНАЛЬНОГО  
ПРОФИТА

НАЦИОНАЛЬНОГО  
ПРОФИТА

НАЦИОНАЛЬНОГО  
ПРОФИТА

НАЦИОНАЛЬНОГО  
ПРОФИТА

НАЦИОНАЛЬНОГО  
ПРОФИТА

НАЦИОНАЛЬНОГО  
ПРОФИТА

НАЦИОНАЛЬНОГО  
ПРОФИТА

## Как работать на учебных занятиях?

**Лекция и ее назначение** Обучение в вузе предполагает, во-первых, аудиторные занятия (лекции, семинары, лабораторные работы, практикумы и т.д.) и, во-вторых, самостоятельную работу студентов.

Лекция – это один из важных видов учебных занятий в вузе, когда определенный круг знаний передается студентам в устной форме. Лекции читают наиболее квалифицированные преподаватели или специалисты-практики, известные своими достижениями в данной области науки или техники.

На лекции дается основной, наиболее существенный именно для данной группы студентов материал и при этом выбираются такие формы его изложения, которые облегчают понимание и усвоение существа излагаемой темы учебного курса. Впечатляющая сила живого слова способствует более глубокому пониманию учебной проблемы студентами.

Преподаватель учитывая характер подготовки студентов, особенности их запросов, как правило, наглядно разъясняет непонятное, обращает внимание на наиболее сложные теоретические положения, рекомендует дополнительную литературу, раскрывает роль курса в подготовке инженера.

Со времени зарождения высшей школы (первые университеты в Европе появились более тысячи лет тому назад) продолжается поиск наилучшего сочетания устной формы преподавания с изучением науки студентами самостоятельно, по книгам и учебникам. В лекции используются многочисленные средства, помогающие слушателям понять содержание. Образность речи, усиление и ослабление звука голоса, подчеркивание темпом важнейших положений – все это делает материал доходчивым.

Живое слово часто дополняется рисунками, схемами. Наглядности лекций помогают технические средства обучения, 27 демонстрация опытов, диапозитивов, кинофрагментов, плакатов и других пособий.

Лектор ведет аудиторию за собой, на каждой лекции он вводит студентов в новую область, в новый раздел учебного курса, знакомит студентов с процессом развития данной отрасли техники, а также формулирует те проблемы, которые необходимо решить в настоящее время, побуждая студентов думать о реальных запросах развития науки и техники. Нужно помнить, что на лекции сообщаются знания не во всей полноте. Изучить дисциплину только по лекционному материалу нельзя, но получить правильный подход к изучению, понять основное, узнать самое важное можно.

**Лекция** — это творческий процесс, **Лектор и аудитория** в котором участвуют и лектор, и слушатели. Самый лучший преподаватель не сможет прочитать полноценную лекцию, если слушатели к ней не готовы. Успех лекции зависит не только от подготовки и настроения лектора, но и от аудитории, от взаимосвязи лектора и слушателей.

Лекция — особый вид коммуникации. Между лектором и аудиторией устанавливается своеобразная связь — лектор чувствует, как воспринимают его слова студенты. Он видит их лица, слышит как тишину глубокого интереса, так и шум невнимания, судит о доходчивости изложения по вопросам студентов и соответственно реагирует. И лектор, и студенты заинтересованы в хорошем качестве лекции, и студенты могут помочь лектору, если они осознают значение лекции и задачи лектора. Доверие к лектору, понимание трудности его задачи, значения лекции для изучения данного курса — это основные условия успеха лекции.

Эффективность лекционного курса определяется не только мастерством лектора, его усилиями. Она во многом зависит от уровня внимания студентов к теме и просто от дисциплины на лекции.

Нередко часть студентов считает, что вся их задача заключается в том, чтобы составить конспект лекции; они усердно диктовно записывают материал и подчас требуют от лектора диктовки. Однако механическое ведение конспекта ведет к невнимательности, к провалам в восприятии содержания лекции и является одной из причин отставания студентов. Не зная предшествующего, трудно воспринимать новое, студент теряет интерес к последующим лекциям. Обрывается логическая связь в процессе обучения, студент перестает понимать, о чем и, что

28 говорит лектор.



Все, что по каким-либо причинам пропущено, студенту следует восполнить в самый краткий срок. Перед каждой лекцией целесообразно по конспекту или по учебнику просмотреть содержание предшествующей. После завершения цикла лекций по крупному разделу курса полезно восстановить в памяти его основные положения и выводы, представить его логическую структуру.

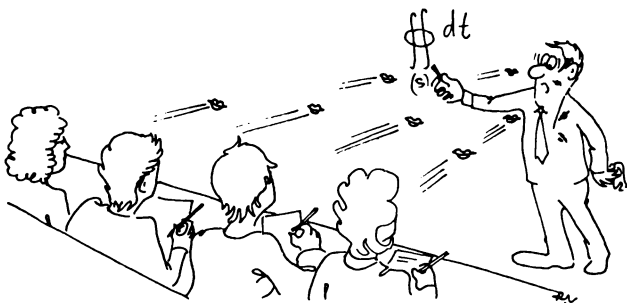
Иногда встречаются лекторы, слушать которых поначалу трудно. Не следует сразу выносить отрицательного суждения. Необходимо познакомиться с их деятельностью, с вкладом в науку, постараться понять логику изложения. Потребуется труд, усилие для вхождения в "лабораторию мысли" лектора. Эти усилия в подавляющем большинстве случаев будут вознаграждены общением с крупным специалистом.

Понимание значения лекции как эффективной формы изучения основ данной науки, роли лектора, стремящегося передать свои знания, свой опыт, неизбежно приведет к сознанию необходимости активной подготовки к каждой лекции, к постоянному и внимательному следованию за мыслями лектора.

Конспектирование содержания лекции существенно помогает пониманию и запоминанию ее материала. При этом	Конспектирование лекций
важно сначала понять, а потом записать — понятое прочнее запоминается.	

Лектор произносит обычно от 80 до 100 слов в минуту, дословную запись студент может вести примерно со скоростью 20 слов в минуту. Опыт показывает, что при обычном темпе лекции студент успевает понять смысл услышанного, сократить изложение и записать главное.

Для ускорения записи целесообразно широко применять сокращение слов, условные знаки, символы. Если хорошо про-



думать систему сокращений, запись можно довести до скорости 60–80 слов-символов в минуту. Студенту полезно продумать индивидуальную систему сокращений, записать принятые обозначения и символы и пополнять их по мере появления новых терминов и понятий. Навыки в сокращении слов приобретаются легче, чем навык записи смысла лекции своими словами, а не фразами лектора.

Если запись текста лекции целесообразно вести в сокращенной форме, то рисунки, которые делает на доске преподаватель, следует переносить в конспект возможно полнее и точнее. Полезно при этом использовать цветные карандаши, фломастеры, цветные шариковые ручки. Цвет выделяет разные элементы рисунка, он становится доходчивее, лучше понимается и запоминается. Особенно тщательно нужно переносить в конспект формулы, отчетливее записывать символы и цифры.

Для каждой дисциплины целесообразно завести отдельную тетрадь, текст конспекта разделять заголовками и подзаголовками, оставляя поля для добавлений и замечаний. Специалисты по организации умственного труда советуют вести конспект только на одной стороне листа, а обратную использовать для дополнений или выписок из учебников и других источников. Тем самым, считают они, экономится главное богатство человека — его время.

Нужно научиться писать конспект разборчиво, достаточно убористо. Изменить почерк трудно, но упорядочить его вполне возможно. Кстати, работа над почерком есть одновременно и работа над своим характером. Это один из важных методов самовоспитания человека, формирования его дисциплинированности и воли. Четкий и аккуратный почерк облегчает работу над конспектом, делая его настоящим помощником студента.

30 Если конспект имеет хороший внешний вид, то ведение его



становится для студента делом интересным, доставляющим удовлетворение, а это прямой путь к тому, что учеба будет приносить радость и успех.

Практика показывает, что конспектирование лекций — процесс сугубо индивидуальный. Один студент больше внимания уделяет частностям, другой — беглым замечаниям лектора о трудностях, третий — выходу на практическое применение и т.д. Поэтому чужие конспекты, как правило, не обеспечивают успешного овладения материалом.

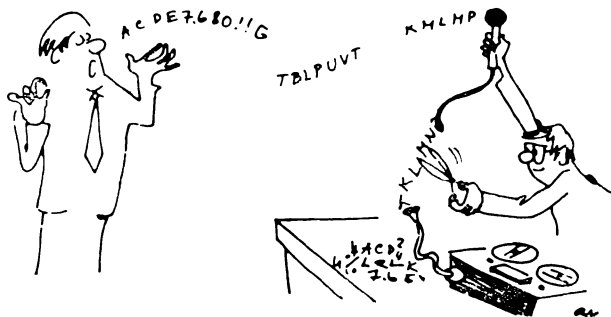
Студент делает большую ошибку, если отказывается от конспектирования лекций или делает это небрежно. Без конспектирования нельзя длительное время удерживать внимание, а значит, нельзя активизировать моторную, образную и другие виды памяти и поэтому усвоить, запомнить необходимый учебный материал.

Для повышения эффективности высшего образования большое значение имеет развитие самостоятельных форм работы студентов в процессе овладения знаниями. Одной из наиболее активных форм самостоятельной работы студентов являются практические и семинарские занятия.

**Практические  
и семинарские занятия**

Если на лекциях основное внимание студентов сосредотачивается на разъяснении теории данной учебной дисциплины, то для обучения студентов методам ее применения служат практические занятия, которые ведутся параллельно с чтением всех основных курсов. Их ведут лектор или другие преподаватели той же кафедры. Студентам предлагаются для решения типичные для данного раздела курса задачи, связанные с теорией.

Формы решения этих задач могут быть различны: они выби- 31





раются или преподавателем, или студентом, или студентом с последующей проверкой решения преподавателем. Задачи, аналогичные решенным в аудитории, предлагаются для самостоятельного решения дома. Трудность задач и сложность методов их решения постепенно возрастают, преподаватель последовательно ведет студентов от простого к сложному.

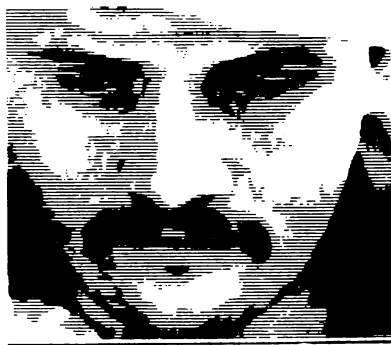
Для успеха практических занятий необходимо, чтобы студент был предварительно знаком с содержанием данного раздела курса, сообщенного на лекциях, с той теорией, практическое использование которой предстоит ему изучить. Студенту нужно ознакомиться с конспектом лекции, а также проработать соответствующий материал учебника, чтобы выявить вопросы, понимание которых вызвало затруднение: на практических занятиях на них будет обращено особое внимание.

Целью занятия является усвоение метода использования теории, а не только правильного решения конкретного вопроса. Правильный ответ — это подтверждение правильности выбранного метода решения, верного выбора математического аппарата и отсутствия ошибок в вычислениях.

Начинать решение следует подробно ознакомившись с условиями задания, выяснив, на каких законах теории или ее положениях оно основывается. При этом целесообразно вспомнить или прочитать свои записи решений аналогичных задач.

Неправильно начинать решать задачу не наметив общего плана решения и последовательность действий. По существу, это означает механический подход, отказ от возможности научиться логичному мышлению, что является главной педагогической целью всех видов занятий — лекций, практических и лабораторных работ.

Обычно решение задач требует использования математического аппарата, применения математических формул. Полезно



иметь под рукой математический справочник. Студенту, использующему готовые формулы, всегда следует помнить как они получены. Если возникают сомнения, необходимо просмотреть соответствующий раздел учебника по математике.

Очень важно тщательно вести вычисления, четко записывая их результаты. Современные микрокалькуляторы позволяют вести их быстро и безошибочно, ошибка возникает лишь из-за невнимательности — при нажатии не на те клавиши, при считывании результата и при нечеткой записи его в тетради.

Анализ практических занятий показывает, что очень много времени студентами тратится на поиски ошибок, возникших из-за неточности, небрежности записи, из-за неразборчивости почерка.

Полезно результаты каждого этапа вычислений оценивать хотя бы по порядку числовых величин, отвечая на заданный себе вопрос: вероятно ли полученное числовое значение? Ответ на этот вопрос способствует лучшему усвоению метода решения и сущности задачи, формирует практическую смекалку будущего инженера.

Четкая, хорошо систематизированная форма записи хода решения, внешняя аккуратность записи не только помогают избежать ошибки, но выявляют методику решения, позволяя быстро находить результаты любого этапа для использования их в дальнейшем.

Следует уделять большое внимание графическим представлениям зависимостей, полученных в ходе или в результате решения. График, как и любой чертеж, — наглядный, экономный язык техники и науки, облегчающий понимание сути явления, иллюстрирующий сущность аналитических выражений. Графическое представление помогает обнаружить ошибку в ходе решения, способствует лучшему пониманию сущности задачи и за- 33



поминанию. Необходимо осваивать приемы графического изображения.

Изучение ряда дисциплин (общественных, экономических наук и др.) сопровождается семинарскими занятиями. На таких занятиях студенты выступают с сообщениями или докладами на соответствующие темы. Существуют разные виды семинаров. Часто тема семинара является общей для всей группы студентов, и каждый из них делает сообщение по отдельному вопросу. Иногда преподаватель делит общую тему между несколькими студентами заранее. Сообщения или доклады, сделанные на семинаре, обсуждаются, студенты выступают с дополнениями, делают замечания, в результате чего возникает дискуссия, которая учит их умению четко излагать свои мысли, быть доказательными в споре. В ходе семинара выявляются недостаточно понятые и усвоенные вопросы, положения.

Социологические исследования и опросы выпускников вуза подтверждают тот факт, что семинары учат студентов ораторскому искусству, умению аргументировать свои суждения, вести научную полемику, считаться с точкой зрения других членов коллектива.

Лабораторные занятия являются одной из наиболее эффективных форм

#### Лабораторные занятия

учебных занятий. На лабораторных работах, где студенты учатся конкретным методам изучения дисциплины, экспериментальным способом анализа действительности, умению работать с приборами и современным оборудованием, активизируется их учебная деятельность.

Лабораторные занятия дают наглядное представление об изучаемых явлениях и процессах, о работе машин и оборудова-  
34 ния; студенты осваивают постановку и ведение эксперимен-



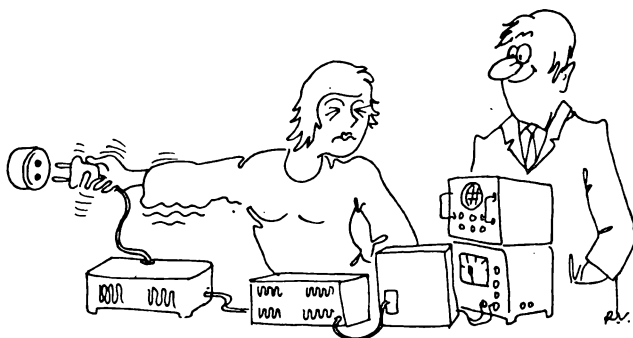
тов, учатся умению измерять и наблюдать, оценивать полученные результаты и делать выводы.

Современный инженер должен уметь поставить эксперимент в производственных условиях так, чтобы получить максимум информации при минимальных затратах труда, при этом оценить погрешность измерения, выбрать измерительную систему в соответствии с требованиями к точности измерений, уметь установить необходимый режим работы исследуемого объекта, обеспечить требуемое регулирование режима, выбрать параметры, характеризующие режим. Всему этому в той или иной мере обучается будущий инженер в учебных лабораториях.

М.В. Ломоносов писал: "Один опыт я ставлю выше, чем тысячу мнений, рожденных только воображением". Экспериментальные навыки, приобретенные в лабораториях, важны и для будущих производственников, и для научных работников.

Руководство по выполнению лабораторных работ студенты получают на кафедре или в библиотеке заранее и поэтому имеют полную возможность хорошо к ним подготовиться — проработать теоретический материал по учебнику и конспектам лекции, продумать формы таблиц для записи наблюдений.

В лабораторных занятиях можно выделить следующие четыре этапа: ознакомление со схемой и оборудованием, необходимым для работы; воспроизведение наблюдаемого и исследуемого явления; изучение его характерных признаков и измерение показателей; анализ и обобщение полученных результатов. Эксперимент нужно вести сознательно, т.е. отдавать себе отчет в том, как протекает явление. Для этого следует в течение всего хода эксперимента не только вести записи наблюдений, но и анализировать их, в частности, отражать результаты наблюдений графически, если требуется получать характеристики, не откладывая это дело до составления отчета. Желательно, чтобы 35



причину неправильной работы устройств выявили сами студенты, но устранение их должно быть согласовано с преподавателем, чтобы избежать еще большего нарушения в работе оборудования. До сведения студентов должно быть доведено, что на приобретение лабораторного оборудования затрачиваются большие средства и служить оно будет не одному поколению обучающихся.

Обычно лабораторная работа проводится группами из нескольких студентов. Важно, чтобы все студенты активно участвовали в ее выполнении.

Завершением работы является отчет по ней. Это конечный этап исследования. В нем важно все: и существо дела, и качество изложения, и внешний вид — оформление. Лабораторная работа — это исследование, проведенное студентом самостоятельно, и при составлении отчета он получает навыки, которые могут ему пригодиться в последующей деятельности. Обращаясь к молодым ученым, И.П. Павлов советовал им: “Научитесь делать черновую работу в науке. Изучайте, сопоставляйте, накапливайте факты”.

Обучение — сложный психологический процесс, участники которого обладают различной обучаемостью, т.е. индиви-

**Психологические основы  
процесса учения**

дуальными показателями скорости и качества усвоения знаний, превращения их в умения и навыки. Сами студенты видят, что при одном и том же времени, затрачиваемом на учебные занятия, у разных лиц зачастую успехи в обучении совсем не одинаковые. Из этого наблюдения некоторые из них делают вывод о своей неспособности к учебе вообще или к какому-либо конкретному учебному курсу. Однако вся практика высшей школы подтверждает тот факт, что успехи и трудности учебной деятельности в значительной степени зависят от волевых и эмоциональных качеств личности, ее общей направленности, желаний, потребностей и интересов, а затем уже определяются и задатками и способностями студента.

36

Если задатки являются врожденными анатомо-физиологическими особенностями нервной системы, мозга человека, то способности развиваются под влиянием деятельности личности. Задатки выступают природной основой способностей, однако определенный уровень способностей может быть сформирован практически у любого человека. Огромное значение для формирования способностей имеет общая направленность личности и ее стремление к овладению тем или иным видом деятельности. Таким образом, интересы и потребности личности являются самыми мощными социальными факторами,

определяющими успешность учебной деятельности студента. Конечно, в самые первые дни обучения в институте сильно сказывается общий уровень подготовки первокурсников, однако в процессе обучения на первое место выходят именно те студенты, которые сделали свой выбор сознательно, у кого есть стойкий познавательный интерес к получаемой профессии.

Успешность обучения определяется общим уровнем развития познавательных процессов студента, а это значит, что уяснение содержания учебного материала зависит от степени развития восприятия, воображения, памяти, мышления, внимания и речи самого обучающегося, определяется его волевыми качествами, трудолюбием, умением преодолевать трудности и заставлять себя работать.

Рассмотрим это более подробно на анализе памяти, этой важнейшей познавательной функции, которая лежит в основе обучения и развития. С точки зрения современной педагогической и психологической науки познавательные процессы в учебной деятельности студентов предполагают работу с устными и письменными сообщениями (лекция, объяснение преподавателя, тексты учебников и пособий, различные схемы, графики), а также общение студентов с преподавателем и между собой в процессе совместной практической учебной деятельности (семинары, лабораторные работы, коллоквиумы и т.д.).

Усвоение учебного материала предполагает: во-первых, его восприятие, для чего необходимо сосредоточенное внимание студента к излагаемому материалу, во-вторых, переработку и уяснение содержания, ведущих к пониманию сообщения, для чего целесообразно отыскать в памяти аналогичные знания и связать их с новыми данными, в-третьих, четкую фиксацию переработанного и уясненного содержания.

37

Успешность обучения складывается из этих трех составляющих, причем если для первого параметра важны волевые и эмоциональные характеристики личности, ее умение сосредоточиться, внутренняя самодисциплина, то для второго параметра необходима активная познавательная деятельность, которая включает постановку и формулирование определенной задачи самим обучающимся, осознание ее содержания, понимание ее сходства и различия с другими знаниями, и, наконец, третий параметр предполагает освоение знаний и действий, формирование практических характеристик, когда полученное знание превращается в умение и навык обучающегося.

Установлено, что ресурсы мозга необычайно велики, человек в среднем использует примерно около 4% общего количества нервных клеток, а их в мозгу больше 15 млрд. Доказано, что

человек может значительно развить свои умственные способности, увеличить объем памяти тренировкой. Интенсивная умственная работа не утомляет, а развивает и память, и мышление, если она ведется в определенных условиях.

Память основана на сохранении следов раздражения множества разнообразных элементов нашего мозга — нейронов. Каждый из нейронов представляет сложную систему обработки информации. Нейроны, как правило, работают группами, которые объединяются в системы. Внешние сигналы поступают в центры их восприятия в головном мозге и в находящиеся вблизи их "магазины памяти". Таких центров столько, сколько у нас чувств (зрение, слух, обоняние, осязание, вкус). Все эти центры тесно связаны между собой.

Следы деятельности этих сложнейших систем сохраняются в нашем мозгу различное время. Соответственно этому различают два вида памяти — кратковременную, или оперативную, существующую минуты или часы, и долговременную, сохраняющую информацию неделями, месяцами и даже всю жизнь. Переход информации из одной памяти в другую происходит постепенно.

Замечено, что при повторении воздействий на центры памяти благодаря многократной циркуляции импульсов информации по нейронным цепям и системам кратковременная оперативная память быстрее переходит в долговременную и прочнее в ней закрепляется.

Помня о характере таких процессов, можно до некоторой степени на них воздействовать. Двигательную (моторную) память, сохраняющую следы импульсов, можно мобилизовать введя запись слышанного или прочтенного; зрительную (образующуюся при чтении, рассматривании иллюстраций, рисунков, диаграмм) — воспроизводя в воображении увиденное, слуховую — чтением, повторением вслух важнейших формулировок,



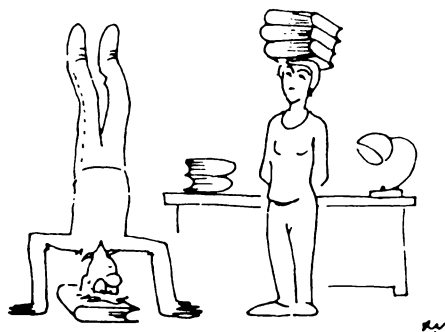
обсуждениями на интересующую тему, в последнем случае участвует и двигательная память — артикуляция мускулов рта и органов речи; эмоциональную, запечатлевающую чувства, — тем, что относится к запоминаемому с повышенным интересом, с вниманием.

Ведущее значение в обучении, как предполагают исследователи, принадлежит словесно-логической памяти. Для ее мобилизации необходимо понимание прочитанного или услышанного. На нее благоприятно влияет обсуждение, при котором участвует и слуховая, и двигательная, и эмоциональная память.

Вообще все виды памяти тесно связаны между собой, и одновременная мобилизация их благоприятствует запоминанию. Успех запоминания во многом зависит от целенаправленности и осмысленности усилий на запоминание. Перевод новых сведений на язык собственных мыслей, сравнение, проведение аналогий, анализ ускоряют запоминание, увеличивают объем памяти. Возможно, происходит это потому, что в процесс запоминания включаются большие группы и системы нейронов, что повышает объем памяти. Активный мозг запоминает лучше, чем вялый, поэтому умственная работа тренирует, улучшает память. Забывчивый человек должен винить не свою память, а самого себя, свою лень и бездействие.

Опыты показали, что мысленное повторение прочитанного эффективнее для запоминания, чем повторное чтение.

Длительная активность нейрона, интенсивная его деятельность сопровождаются повышенным расходом энергии и белков. Какое-то время клетки справляются с трудностями, мобилизуя внутренние резервы. Этому способствует сопутствующее умственной работе усиление кровоснабжения мозга, поставляющее дополнительное питание. Но потом наступает утомление, снижается работоспособность мозга, ухудшается запоминание. Необ- 39





ходим отдых, непрерывная длительная умственная работа малопродуктивна. Опыт показывает, что рационально устанавливать продолжительность занятий в 40–50 минут с перерывами в 10–15 минут.

В такие перерывы чередование рода занятий может также служить отдыхом, поскольку в это время включаются другие участки мозга. Так, от работы с книгой можно перейти к черчению, к построению графиков и т.п.

Некоторыми исследованиями обнаружено, что материал, отложившийся в долговременной памяти, забывается со временем примерно по экспоненте. Доля устойчиво сохраняющегося в памяти оценивается примерно в 20–50% от первоначально поступившего. С этой точки зрения при подготовке к экзамену целесообразно дополнительно к конспекту лекций и учебнику привлечь рекомендованную преподавателем литературу, тогда объем материала будет больше и большая его доля закрепится в памяти.

Внешняя обстановка влияет на эффективность умственной работы: шум, разговоры отвлекают, рассеивают внимание, громкая музыка утомляет. Усилием воли можно сосредоточиться, отрешиться от мешающих воздействий, перестать их замечать, но на это все же требуется затрата сил.

Даже при благоприятной внешней обстановке состояние, нужное для успешной внутренней работы, наступает не сразу после начала работы. Можно, однако, научиться сокращать период “вхождения” в работу; это достигается тренировкой — после нескольких занятий такой период сокращается усилием воли, начальным принуждением, пока не создастся нужная привычка. Помочь выработке навыка может, в частности, обращение сначала к легкому материалу, например к повторению

40 проработанного раньше.



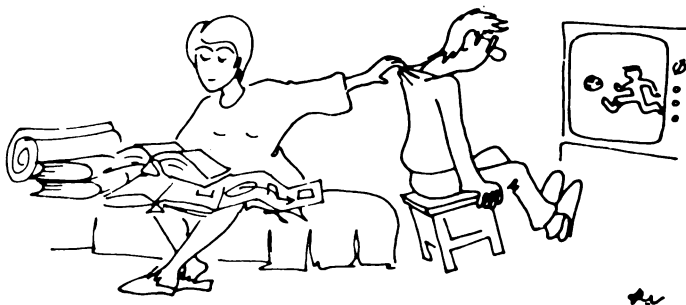
Иногда задают вопрос: нужно ли заучивать материал наизусть или не следует "забивать" голову такими сведениями, которые легко можно найти в справочниках? Некоторые преподаватели разрешают студентам пользоваться на экзаменах литературой. Правильно ли отказываться от заучивания наизусть?

Память состоит из трех компонентов: перевода в долговременную память, хранения в ней и воспроизведения хранящегося — считывания. Вспомнить — значит извлечь сигнал из долгосрочной памяти, перевести его в оперативную, т.е. "считать" сигнал. Считывание признается самым уязвимым механизмом мозга. Заучивание является своего рода тренировкой считывания, в процессе которой человек обучается воспроизводить заученное в любую минуту.

В ряде случаев заучивание наизусть совершенно необходимо, например запоминание валентности химических элементов, дат исторических событий и т.п. Целесообразно заучивать термины и определения, необходимо запоминание и при изучении иностранных языков.

Если выяснилось, что данный материал необходимо заучить наизусть, то целесообразно делать это в несколько приемов. В частности, иностранным языком более продуктивно заниматься по полчаса каждый день, чем три часа раз в неделю. Запоминание является волевым актом, и чем сильнее внутренняя установка на заучивание, тем скорее материал закрепляется и дольше сохраняется в памяти.

Для умственной работы важен ее ритм, чередование периодов деятельности мозга и его отдыха. Наилучшим отдыхом является физическая нагрузка, особенно такая, которая совершается с удовольствием. При этом в мозгу начинают функционировать нейронные системы, которые не участвуют в интел- 41



лектуальной деятельности, уставшие клетки головного мозга скорее восстанавливают свою активность, чем при пассивном отдыхе. Импульсы, поступающие в головной мозг от работающих мышц, сухожилий, суставов, оказывают тонизирующее воздействие на кору больших полушарий. В наименьшей мере они отдыхают у человека, сидящего перед телевизором. Быстрая смена картин, необходимость понять их без возможности повторения, сильные впечатления не дают отдыха мозгу.

Такие общие сведения о работе мозга и памяти помогают студентам проанализировать особенности своей памяти, выявить, при каких условиях им легче работает, лучше запоминается, когда полнее работает и отдыхает мозг. Изучение особенностей работы памяти, тренировка ее повышают общую эффективность умственного труда.

Но у памяти есть и коварнейшие враги. Это табак и алкоголь. У курящих в сосудах головного мозга откладывается фибрин, полезное сечение их уменьшается, эластичность снижается, кровь поступает в меньшем количестве к клеткам головного мозга из-за ослабления кровоснабжения, часть клеток отмирает значительно быстрее. Поначалу гибель отдельных нейронов ничем себя не проявляет — каждый из сотен тысяч нейронов функциональной системы мозга способен взять на себя дополнительную нагрузку, могут включиться в работу и резервные клетки. Но наступает момент, когда работа мозга разлагается, мышление нарушается, память слабеет.

Курящие люди между тем уверяют, что курение повышает их способность к умственному труду, будит творческое воображение. Глубокое заблуждение! Дым сигарет временно расширяет сосуды головного мозга, но и в возбужденном состоянии его продуктивность остается более низкой, чем у некурящего человека.



С течением времени курящему требуется все большее количество табака, чтобы вывести мозг из сумеречного состояния. Курильщики утверждают, что не в силах преодолеть влечение к курению. Но когда нарушается кровообращение в ногах, возникает непосредственная угроза инфаркта или инсульта, тогда даже завзятый курильщик с ослабленной волей находит в себе силы мгновенно бросить курить. Зачем же в молодости готовить себе такую участь?

Не менее разрушительные последствия для памяти и здоровья приносит употребление алкогольных напитков. Подчас молодые люди курение и выпивки считают признаком мужественности, взрослости, молодечеством. Молодой человек стремится "самоутвердиться". А затем сигареты и вино побеждают организм.

Молодой человек не понимает, что нужно много больше мужества и воли для того, чтобы отказаться от курения и выпивки. Труднее сказать "нет", когда предлагают сигарету или рюмку, чем принять их, необходимы стойкость и твердость, чтобы устоять против уговоров.

Отличными союзниками в укреплении памяти и воли являются физическая работа, физкультура и спорт.





## ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКАЯ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА ИНЖЕНЕРА

Основные направления перестройки высшего и среднего специального образования в стране предусматривают улучшение практической подготовки инженеров. Реализация задачи совершенствования инженерного образования в первую очередь определяется теснейшей интеграцией вузов с производством и наукой, переходом к новым принципам их взаимодействия.

Инженерное образование предполагает подготовку специалистов, которые обладают умением создавать материальные ценности, проектировать, строить, монтировать, эксплуатировать оборудование, устройства, сооружения, организовывать и вести технологические процессы.

Инженерная деятельность оставила глубокий след в истории человеческой культуры. В Древнем Египте с помощью инженерной мысли были созданы дороги и мосты, дворцы и храмы, грандиозные пирамиды и величественные статуи, выстоявшие тысячелетия и до сих пор поражающие людей своими размерами и красотой. В Древней Греции строились прекрасные мореходные корабли, возводились оборонительные и гражданские сооружения, создавались хитроумные механизмы и инструменты.

В развитии инженерной деятельности большое значение имели научные и промышленные революции XVIII—XX вв. В эпоху феодализма производство было основано на применении индивидуальных орудий ручного труда, и оно было малоэффективным и застойным с точки зрения развития техники. Однако, когда водяную мельницу сменила паровая машина, техника стала развиваться гораздо быстрее. Паровые двигатели принесли первую промышленную революцию, именно тогда создается крупная промышленность, основанная на машинной технике, 45 и она превращает инженерный труд в массовую профессию, так как ведущей силой в развитии материального производства становится использование достижений науки и техники, т.е. инженерное искусство.

Применение в промышленности электрической энергии и двигателей внутреннего сгорания ускорили темпы развития техники и привели к новому качественному скачку. Современную научно-техническую революцию характеризуют использование атомной и других новых видов энергии (солнечной, геотермальной, приливной и др.), широкое внедрение вычислительной техники и электроники, автоматизации производства, создание замкнутых технологических циклов и безотходных технологий, передача ряда сенсорных и контрольных функций

машинам, создание автоматизированных систем управления технологическими процессами и ряд других качественно новых параметров. В этих условиях значение инженерной деятельности неизмеримо возросло, инженер становится все более значимой фигурой производства.

Но чтобы стать современным инженером, знания и опыт которого будут использоваться в XXI в., необходимо овладеть не только теорией науки, но и умением ее использования на практике. Для того чтобы начать производить любой промышленный объект, необходимо разработать его проект, отразить его в расчетах и чертежах. Поэтому практическая подготовка инженера в высшей школе начинается с обучения его универсальному средству инженерного общения — графике.

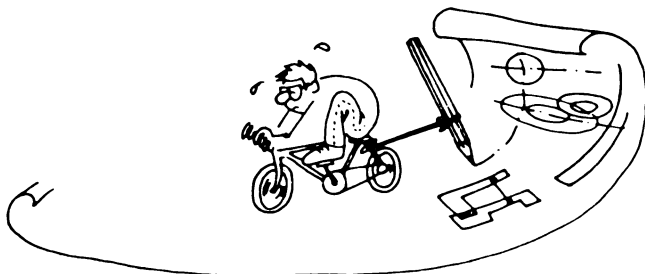
Любая инженерная идея, любой технический замысел, как правило, передаются исполнителям графически, с помощью чертежа. Чертеж — это лаконичный и точный язык техники. Подготовка инженеров требует, чтобы будущий специалист в совершенстве владел навыками чтения и составления чертежей, умел точно передавать исполнителям свои замыслы, отраженные в чертеже.

#### Графические работы

Первые навыки черчения приобретаются в средней школе. В высшем учебном заведении будущий специалист учится графической передаче идей в течение всего времени обучения. Именно с помощью черчения осуществляется конструкторская подготовка студента, она продолжается при курсовом проектировании и заканчивается при подготовке дипломного проекта.

На первом курсе студенты овладевают, во-первых, методом изображения, а следовательно, техникой "считывания", понимания изображенного на чертеже и, во-вторых, техникой самого

46 черчения.



✶✶✶

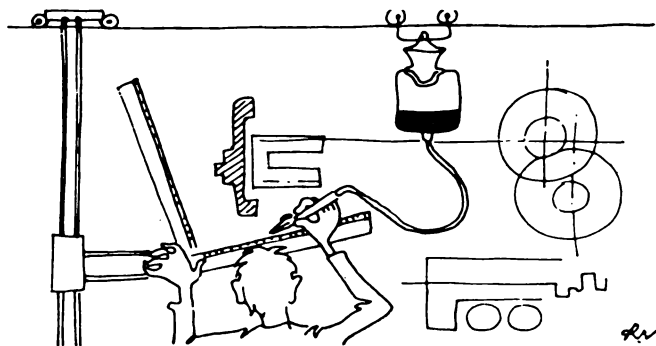
В основе решения первой задачи конструкторской подготовки будущего инженера лежит содержание курса "Начертательная геометрия".

Начертательная геометрия рассматривает закономерности отражения свойств различных поверхностей на чертежах. Она учит, как изобразить данный объект в трех проекциях, как определить грани этого объекта в виде пересечения различных плоскостей. При этом у студентов развивается пространственное воображение, чему способствует овладение искусством представить предмет в стереометрическом изображении.

Не все наделены пространственным воображением в равной мере. Одни очень легко представляют себе отражение на плоскости самых сложных предметов, у других это достигается после значительных усилий, напряжения воображения. Опыт, однако, показывает, что нет таких людей, которые не могли бы освоить методы отражения предметов на чертеже, и, пожалуй, нет таких людей, которым бы усвоение этого искусства не доставило удовлетворения.

В наибольшем объеме графика применяется во всех видах машиностроения, где встречаются детали очень сложных форм и еще более сложное сочетание деталей. Но в той или иной мере владение навыками графического представления нужно инженеру любой специальности — каждому из них приходится обращаться к эскизу и чертежу.

Существуют инженерные специальности, в которых инженерная мысль передается преимущественно в виде схем, в частности в виде схем электрических соединений, как это имеет место в электротехнике, в технике связи, радиотехнике, вычислительной технике и т.д. Некоторые студенты этих специальностей, особенно те, которым трудно дается перенесение объемных конструкций в плоскость чертежа, пренебрегают графическими 47





работами, внушая себе, что для будущей их деятельности это искусство не важно. Глубокая ошибка! Пространственное воображение необходимо инженеру любой специальности, а его можно развить наиболее эффективно при овладении методикой черчения. Это доступно каждому, нужно только направить на это свою волю и ум.

Студенту не следует ограничиваться выполнением обязательных заданий. Можно развивать воображение в то поневоле свободное, "бросовое" время, которое бывает у каждого: время ожидания, проезда, а может быть, и в часы отдыха. В эти периоды можно решать небольшие задачи, представляя в уме узлы, элементы конструкций машин, зданий, аппаратов и перенося их на бумагу.

Следует помнить, что важна не только методика чтения и составления чертежа, очень важна техника черчения. Овладевая этой техникой, студент обеспечивает для своей будущей работы точность передачи и восприятия другими инженерных идей, экономию времени как своего, так и других специалистов.

Чертеж — это строгий, ответственный документ, ошибка в котором может привести к очень неприятным последствиям. При его выполнении нужно соблюдать целый ряд стандартов — и на размеры, и на условные обозначения, на поясняющие надписи и их расположение, на шрифт. На машиностроительных чертежах указываются требования к качеству обработки поверхностей, в геологических — порядок размещения пластов, в электрических — последовательность включения и порядок действия контактов и т.д. В этой строгой системе передачи мыслей, представлений и предписаний недопустима малейшая небрежность.

Часть студентов не умеет выполнить надписи на своих черте-  
48 жях и просит товарищей сделать это за них. Те, кто так посту-



пает, обедняет себя. Каждый инженер обязан и должен научиться писать цифры так, чтобы ни в одной из них нельзя было усомниться.

В настоящее время черчение облегчено разными техническими средствами, повышающими точность и экономящими время. Научитесь правильно пользоваться ими. Черчение требует выдержки, аккуратности, учит не пренебрегать мелочами, доводить дело до конца.

Современная электронно-вычислительная техника позволяет существенно изменить характер выполнения проектных работ, автоматизировав все этапы разработки. Средства машинной графики дают возможность конструктору в режиме диалога с ЭВМ создавать графический образ объекта, проводить тут же необходимые расчетные работы, корректировать его изображение, на их основании обеспечить выпуск и размножение с помощью ЭВМ всей необходимой конструкторско-технологической документации. Но и в этом случае, а может быть, даже в большей степени, чем ранее, современный инженер должен иметь образное мышление, хорошее пространственное воображение, высокий уровень восприятия графической информации.

Графическая подготовка — это основа умения отразить на чертеже новый,

#### Типовые расчеты

проектируемый объект, новую конструкцию. Для того чтобы воплотить ее графически, необходимо определить ее размеры, сочетание элементов, выбрать подходящий материал. В настоящее время существуют типовые методы расчетов основных элементов сооружения, устройства или оборудования.

Типовые расчеты являются вторым звеном в цепочке "графические работы — типовые расчеты — курсовые проекты — дипломный проект". Иногда первые два звена заменяются од-



ним — расчетно-графическими работами (РГР). При выполнении типовых расчетов студенты получают определенное задание — составить проект какой-нибудь машины, установки, аппарата при условии, что часть вопросов уже решена и остается найти решение ограниченного круга вопросов, для чего нужно провести определенные расчеты.

Задания на типовые расчеты могут иметь самый разнообразный характер в зависимости от специальности, изучаемой дисциплины, степени подготовки студентов. В учебном плане предусмотрено определенное количество типовых расчетно-графических расчетов.

Цель типового расчета — научить студента использовать уже существующую методику расчета для решения конкретной задачи и научиться технике ведения расчетов, связанных с изучаемой дисциплиной.

Перед началом расчета следует хорошо вникнуть в задачу, выявить для себя ее требования и условия, ознакомиться с той литературой, которая указана в задании, подобрать нужные справочники, восстановить в памяти (по конспекту или учебнику) сведения о том объекте, который предстоит рассчитать. Осмыслив задание и общий ход работы, можно составить план расчета и выписать по разделам плана необходимые формулы.

По ходу работы приходится пользоваться той или другой вычислительной техникой, чаще всего калькуляторами. Сосредоточенность и внимание нужны при использовании микрокалькулятора, при небрежном обращении этот точный прибор даст грубую ошибку в вычислении. Каждый раз после пользования им нужно проверить, соответствует ли полученное значение возможному правильному ответу.

Важным элементом выполнения задания является его оформление и пояснение к расчету. Весь ход решения должен быть  
50 мотивирован, причем изложение должно отличаться логической последовательностью, правильным использованием установленной терминологии и символических обозначений заданных и исходных параметров. Нужно найти точные и краткие формулировки, следить за размерностью полученных величин, за возможными погрешностями.

Текст пояснительной записки целесообразно подразделить на разделы и подразделы, подобрать соответствующие заголовки и подзаголовки, выделить использованные формулы. В конце записки кратко сформулировать вывод.

Типовые расчеты помогают лучшему освоению основных разделов той дисциплины, по которой они предусмотрены, и создают ценные навыки решения инженерных задач.

Инженер не только ведет технологический процесс на промышленном предприятии или руководит строительством, но его задача — создавать новое, реконструировать, преобразовывать, изобретать. Чтобы создать новое, необходимо разработать его проект. Проектирование и конструирование — это сочетание науки и мастерства, теории и практики. Умению проектировать и конструировать нужно систематически учиться.

“Правильный путь такой: усвой то, что сделали твои предшественники и иди дальше”. Эти слова принадлежат Л.Н. Толстому, и они справедливы не только для искусства.

При курсовом проектировании осуществляются расчет и конструирование типичных, лучших образцов действующих машин, аппаратов и устройств или частей и отдельных узлов этих машин. Курсовой проект способствует развитию навыков самостоятельной творческой работы, он приобщает студентов к будущей инженерной деятельности, воспитывает ответственность за инженерно-техническую работу, максимально приближая студентов к решению конкретных производственных задач.

В значительной мере это не только воспроизведение того, что существует, но и поиск новых решений насущных, иногда достаточно сложных проблем, что учит студентов смотреть на научно-техническую работу комплексно и с точки зрения потребностей народного хозяйства.

В процессе курсового проектирования студент наиболее тесно общается со своим научным руководителем, получая от него конкретную помощь на всех этапах работы, участь принципам и нормам современного коллективного научно-технического творческого сотрудничества. Именно поэтому курсовое проектирование не только способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, полученных за время обучения в вузе, но и становится подлинной школой идейного и нравственного 51 воспитания будущего специалиста.

При выполнении курсового проекта у студента иногда возникают вопросы: “А почему это сделано так, а не по другому?”, “А нельзя ли выполнить лучше?”. Обычно у студента нет еще достаточных знаний, чтобы ответить на эти вопросы. Однако он должен обязательно ответить, почему предшественник сделал именно так. Иначе он будет слепо копировать и не научится самостоятельно проектировать, без чего невозможен подлинно инженерный труд.

Из сказанного следует, что курсовой проект не только учит проектированию, но и способствует усвоению материала, расширяет кругозор студента, учит анализировать, отбирать лучшие

решения из возможных, развивает способность логически мыслить и излагать свои соображения графически и в письменном виде.

За время обучения в техническом вузе студент выполняет от 3 до 5 курсовых проектов. Для каждой специальности темы и содержание проектов подобраны так, чтобы постепенно возрастала степень их сложности и трудности в соответствии с ростом профессиональных знаний будущего инженера.

Темы курсовых проектов берутся, как правило, из современной практики. Поэтому студенту следует выяснить, в каких условиях будет функционировать проектируемый объект, познакомиться с тем технологическим процессом, где он используется. Это можно узнать из литературных источников и из наблюдения на производстве. Если студенты используют такие возможности, то, как правило, во много раз повышается эффективность проектирования.

Работа над курсовым проектом заканчивается его защитой. При защите проекта выявляется, насколько самостоятельно и глубоко продуманы основные решения проекта. Если при работе проектант постоянно задавал себе вопросы: "Почему делается так?", "Каковы будут затраты при выполнении проекта и нельзя ли их снизить?", "Какие меры обеспечения безопасности при изготовлении и эксплуатации объекта следует принять?" и другие, аналогичные им — он не только легко защитит проект, но и разовьет у себя навыки, исключительно полезные для последующей профессиональной деятельности.

Для разработки проекта необходимо собрать соответствующий материал — чертежи аналогичных объектов, пособия, справочники, Государственные стандарты (ГОСТы). Государственные стандарты устанавливают требования к объекту, в ряде случаев определяют его размеры и важнейшие характеристики.



Нужно относиться к выполняемому учебному проекту как к заданию реального производства, сознавая, что нерациональное решение принесет материальный ущерб предприятию.

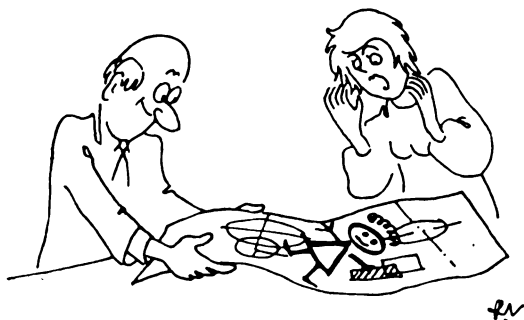
Каждый реальный проект предназначен для выполнения. При проектировании инженер анализирует условия изготовления или сооружения проектируемого объекта, требования его эксплуатации и монтажа, предусматривает возможность контроля за состоянием и ремонта (ремонтпригодность). Учитывая, что проект на реальную тему будет принят к выполнению, нужно как можно полнее отразить конкретные условия работы проектируемого устройства или сооружения и дать его экономическую характеристику, опираясь на требования интенсификации производства и достижения научно-технического прогресса, помня, что экономика и техника неотделимы друг от друга.

Учебное проектирование ведется под руководством преподавателя. Преподаватель стремится, чтобы студент проектировал возможно самостоятельнее, сам предлагал решения. При затруднении преподаватель укажет на недостатки, подскажет правильное направление, нужные источники.

Одно из важных условий успешного выполнения проекта — правильное распределение времени по этапам работы. У студента еще недостаточно опыта в этом деле, поэтому план и график работы составляет преподаватель.

Как и при выполнении графических работ, во избежание потери времени следует как можно плотнее использовать первые недели семестра для работы над курсовым проектом, нужно как можно быстрее приступить к проектированию, строго соблюдая план и график работы. Потерянное время невосполнимо, отсрочка начала работ неизбежно отразится на их качестве, потребует в конце семестра большого напряжения сил.

Расчетно-пояснительная записка должна быть написана ло- 53



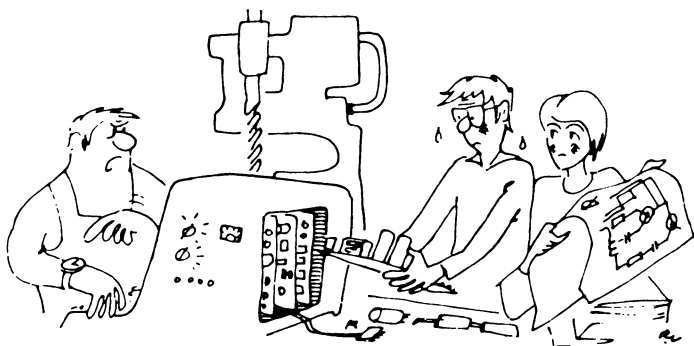
гично, а решения проекта мотивированы доказательствами и расчетами, причем в возможно краткой форме. Для этого большое значение имеет выбор структуры текста, удачная формулировка наименований разделов, выделение главного, в том числе и путем размера букв, подчеркивания, выделения из текста. Надо так изложить результаты своего труда, чтобы читающий мог понять содержание с меньшей затратой времени.

Не менее важно и оформление чертежей. Казалось бы, проект закончен, остались пустяки — проставить размеры и составить спецификации, сделать нужные надписи. Но эта доводка требует навыков и времени. Правильное выполнение их — показатель культуры умственного труда и наличия навыков проектировочной работы. Этой культуре необходимо учиться в вузе, в реальной практике инженерного труда она крайне необходима. Именно она является показателем технической грамотности инженера и по ней судят о его профессиональной подготовке.

Для проектирования, особенно для **Производственная**  
проектирования нового устройства, **практика**  
нужно не только знание теории, не в

меньшей мере необходимо и знание технологии и всех особенностей современного производства. Эти знания студент получает на производственной практике, которая дает возможность ознакомиться с профессией, особенностями инженерного труда, спецификой соответствующей отрасли народного хозяйства и конкретного предприятия.

Производственная практика имеет большое значение для подготовки инженеров независимо от того, каков профиль их будущей специальности. Практика представляет возможность  
54 лучше узнать роль новой техники в отрасли, уровень внедрения



новых научных достижений, более прогрессивной технологии, организации труда. Она закладывает основу профессиональной подготовки студентов и служит отличной иллюстрацией к теоретическому курсу по специальным технологическим дисциплинам.

В учебном плане обычно предусматриваются технологическая, специальная и преддипломная практика. При этом при переходе от одной практики к другой последовательно увеличивается сложность заданий и материала. На первой практике изучаются методы обработки материалов и осваиваются способы выполнения простейших операций. На второй студенты знакомятся с отдельными производственными процессами. На третьей практике перед ними ставится задача освоить производственный процесс, аналогичный тому, который станет темой его дипломного проекта, и собрать для этого необходимые материалы.

Первую практику студент проходит на уровне рабочего — у станка, машины, агрегата, по возможности переходя от одного рабочего места к другому.

При прохождении практики студенты обычно объединяются в группы. Руководители практики от института и от предприятия являются организаторами работы студентов. Практиканты получают от руководителей задания на определенный период, в ходе которого изучают производственный процесс, выявляют его сущность и особенности, ищут объяснения тому, что окажется непонятным или неясным.

Назначение производственной практики — показать студентам взаимосвязь между теорией и практическим ее применением на производстве, познакомить с оборудованием, машинами, инструментами, дать им возможность участвовать в производственном процессе, в ряде случаев приобрести первые трудовые





навыки. На практике студенты все глубже изучают технологию производства, организацию труда и управление им, экономику — сначала на уровне цеха, потом предприятия, а затем — отрасли, знакомятся с многообразием жизнедеятельности трудового коллектива.

Многие выдающиеся инженеры, такие, как академик-металлург И.П. Бардин, академик А.В. Винтер, строитель Днепрогэса и других электростанций, академик-корабел А.Н. Крылов, в своих воспоминаниях пишут о том большом влиянии, которое оказала практика на становление их как инженеров-творцов.

Современные технические вузы делают все от них зависящее, чтобы обеспечить эффективность производственной практики. Программы практики составляются так, чтобы практика была "сквозной", образовывала логичную цепочку для систематического ознакомления студентов с производством.

Успех производственной практики во многом зависит от самих студентов, от осознания ими ее значения. Лучшие результаты получаются в том случае, когда студент ведет себя не как наблюдатель, а по мере возможности сам участвует в производственном процессе.

Овладение рабочей профессией полезно не только для тех, чья будущая инженерная деятельность будет проходить на производстве, но и для тех, кто будет работать в научно-исследовательских институтах, в проектных организациях, в органах управления; студенты в процессе практики ближе узнают рабочую обстановку, дела и помыслы рабочих.

Вторая и особенно третья (преддипломная) производственные практики ближе знакомят с условиями работы и с оборудованием, связанным с непосредственной специализацией будущего инженера.

56 Перед каждым предприятием стоит задача — повысить производительность труда, внедрить новую технику, ускорить научно-технический прогресс. Студент должен ознакомиться с предложениями рационализаторов, с проектами реконструкции и расширения производства, с монтируемым новым оборудованием, проектанту необходимо хорошо представлять состояние производственного процесса на предприятии, оценивая его по экономическим показателям. Студенту следует ознакомиться с экономикой предприятия, с системой оплаты труда, мерами его поощрения, с производственным планом того цеха, отдела, где он непосредственно проходит практику, с показателями себестоимости продукции; узнать, какие изменения намечаются в результате внедрения рационализаторских мероприятий или реконструкции.

Особое внимание необходимо обратить на вопросы управления производством — на организационную структуру цехов и предприятия в целом, на распределение обязанностей персонала, на организацию социалистического соревнования. Целесообразно при этом выяснить, как снабжается предприятие сырьем и полуфабрикатами, обеспечивается транспортом, с какими научно-исследовательскими институтами связано предприятие и какие работы ведут эти НИИ. Чрезвычайно полезны также посещения смежных предприятий, однородных по производству или сопряженных по производственному процессу.

Производственная практика является не только важной частью профессиональной подготовки студентов, но и существенным элементом в формировании общественно-политической позиции личности. Студент на практике становится членом производственного коллектива, принимает активное участие в общественной жизни этого коллектива, проводит беседы и лекции на рабочих местах, участвует в различных общественных делах (рейды "Комсомольского прожектора", дежурства в ДНД, работа по месту жительства и пр.), помогает в выпусках стенных газет, работает в кружках, первичных организациях НТО, общественных КБ.

В период производственной практики студент овладевает умением устанавливать контакт с рабочими, учится основам социального управления, пониманию роли и значения общественного мнения коллектива, его традиций. В период производственной практики студент проверяет не только свои профессиональные знания, но и собственные человеческие качества, волю, выдержку, работоспособность.

Производственная практика завершается составлением отчета о ней и сдачей зачета. При составлении отчета систематизируются и обобщаются все сведения и материалы, полученные при прохождении практики. Чем качественнее велся дневник, обязательный при прохождении практики, тем легче будет составить отчет.

В процессе производственной практики студенты приобщаются к специальности, укрепляют и расширяют свои производственные навыки, формируют сознательное отношение к нелегкому инженерному труду, воспитываются как члены производственного коллектива — основной ячейки нашего социалистического общества. Именно поэтому перестройка высшей школы предполагает дальнейшее совершенствование производственной практики и усиление ее значимости для становления инженера.



## ПРИОБРЕТЕНИЕ НАВЫКОВ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ТВОРЧЕСКОЙ РАБОТЫ

Слово “инженер” происходит от латинского *ingenium*, что означает способность, изобретательность. Действительно, настоящим инженером может быть лишь человек, склонный к изобретательской деятельности. Инженерная работа имеет творческий характер, она связана с созданием новой техники, совершенствованием технологии и организации труда, принятием оперативных решений.

**Активная  
самостоятельная работа  
на занятиях**

Качественное изменение общественного производства под влиянием научно-технического прогресса с особой настоятельностью требует, чтобы вузовская подготовка специалистов обеспечивала высокую степень развития у них навыков самостоятельной творческой работы, умения находить эффективные технико-экономические решения.

Становление навыков творческой работы начинается с лекционных занятий. Именно на лекциях преподаватель знакомит студентов с основными проблемами данной отрасли знаний, с путями решения этих проблем, перспективами развития соответствующей области науки и техники, с особо острыми задачами, которые требуют незамедлительного решения. Студентам полезно будет подумать над этими вопросами, обсудить возможные пути решения, предложить свои схемы и конструкции, которые помогут решить поставленную проблему. Пусть иногда эти предложения выглядят несколько наивно или уже известны, но сам процесс поиска этих решений и обсуждения их с преподавателем принесет несомненную пользу. Нередки случаи, когда предложения студентов перерастали в изобретения, за которые они получали авторские свидетельства и даже патенты.

Для того чтобы слушание лекций было творческим по характеру, следует стимулировать у студентов критический анализ высказанного лектором положения. Только после такого анализа лекционного материала появятся содержательные вопросы, которые они смогут задать лектору, преподавателю, ведущему практические, лабораторные занятия.

Для создания творческой атмосферы на лекциях преподаватели часто сами задают студентам вопросы по ходу чтения лекции. Не следует отмахиваться в этих случаях, лучше давать свои варианты ответов, не боясь, что они окажутся ошибочными.

Студенты, к сожалению, редко используют такие возможности, как регулярные консультации в течение семестра, которые в определенные часы и дни недели дает лектор.

Перестройка высшей школы предполагает усиление роли индивидуальных консультаций, когда преподаватель как бы вводит студентов в творческую лабораторию своей научной деятельности.

На практических занятиях необходимо стремиться к самостоятельному решению задач, находя для этого наиболее эффективные методы. При этом студентам надо приучить себя доводить решение задач до численного ответа, не ограничиваясь их решением "в общем виде". Это очень важно для будущей инженерной деятельности. Практические занятия вырабатывают навыки самостоятельной творческой работы, развивают мыслительные способности.

Лабораторные занятия также являются очень важной и наиболее активной формой учебного процесса. Они обеспечивают достижение целей обучения, связанных с приобретением студентами определенных умений, творческих навыков экспериментальных исследований, необходимых для инженерного образования. Предварительно знакомясь с соответствующей теорией и экспериментальной установкой, студенты осознают цели, методы и средства предстоящего эксперимента, его ожидаемый результат и затем формулируют выводы, вытекающие из проведенного эксперимента.

Именно на практических занятиях и в лабораториях, когда студенты работают самостоятельно, особенно заметен дух соревнования и состязательности в овладении знаниями, без чего невозможно подлинное становление специалиста.

Приобретению творческих навыков способствует участие в олимпиадах по физике, математике, электротехнике и другим дисциплинам. На этих олимпиадах выдаются задания, которые требуют изобретательности в их выполнении, даются задачи, решение которых требует нестандартного мышления.



Книга — основной источник знаний, в ней можно найти ответы на возникающие вопросы, без книг невозможно получить глубокие и прочные знания. “Наука — в книгах”, — говорил Н.Г. Чернышевский. “Чтение — вот лучшее учение”, — утверждал А.С. Пушкин, а А.М. Горький отмечал: “Всем лучшим во мне я обязан книгам”.

#### Творческая работа с книгой

Лекции вводят в науку, указывают в ней пути и направления, сообщают новые сведения, закладывают фундамент знаний. Но как бы хорошо ни читал лектор, как бы внимательно ни слушал студент, как бы тщательно ни был составлен им конспект лекций, чтобы изучить данный предмет, нельзя обойтись без проработки его по учебнику, по другим литературным источникам. Студенту нужно в вузе научиться работать с книгой, этим неиссякаемым источником знаний.

Многолетний опыт показывает, что вчерашние абитуриенты приходят в институт, не умея эффективно и с малыми затратами времени работать с книгой. Поэтому студенту следует научиться осознанно читать специальную литературу по избранной профессии как можно раньше, ставя перед собой задачу читать так, чтобы от чтения получался наибольший эффект, т.е. чтобы прочитанное использовалось в учебной деятельности.

Следует различать два вида, два метода чтения: быстрое, (беглое ознакомление) и медленное, глубокое изучение книги. Необходимо овладеть обоими видами чтения. Если первый из них позволяет быстро отобрать нужную литературу, то второй метод углубленного изучения учебников, монографий способствует формированию базовых представлений, лежащих в основе системы профессиональных знаний и мировоззрения в целом.



Прежде чем приступить к чтению какой-либо книги, следует ознакомиться с ней. Как правило, в названии и оглавлении автор старается отразить содержание книги. Изучая книгу, необходимо знать, кто ее автор, когда и где она издана. На учебниках и учебных пособиях указывается их назначение, что тоже важно для предварительного знакомства. На обороте заглавного листа помещается аннотация — это краткая характеристика книги, о чем и для кого она написана.

Целесообразно внимательно прочитать оглавление книги. Из него будет ясна структура книги. Здесь же перечисляются приложения, имеющиеся в книге, — предметные указатели, указатели имен, примечания и пр. В конце книги даются выходные данные — время подписания ее к печати, объем в печатных листах, тираж книги, фамилия редактора и т.д. Все эти данные вместе с оглавлением и предисловием являются важными для характеристики и первой оценки книги.

Для студентов младших курсов лекторами рекомендуется как обязательная, так и дополнительная литература, она же приводится в программах и методических указаниях изучаемых учебных курсов. На старших курсах студентам необходимо, кроме того, читать и монографии, сборники научных трудов, статьи, подчас самостоятельно выбирая их по библиотечным каталогам и библиографическим справочникам.

Большую пользу при выборе нужной книги оказывают реферативные журналы, издаваемые ВНИИ научно-технической информации Академии наук СССР. Реферат — это краткое содержание научной работы, где указываются основные положения труда. ВНИИ научно-технической информации АН СССР издает реферативные выпуски по всем современным отраслям науки и техники; они охватывают огромный круг изданий, как отечественных, так и зарубежных.



Изучение содержания книги целесообразно вести в соответствии с ее разделами, главами, параграфами так, чтобы перерывы в чтении делать только после проработки завершенной части текста. Мысленные обзоры следует делать по завершении каждого прочитанного параграфа, каждой главы, каждой части. При этом в памяти воспроизводится смысл прочитанного, ход рассуждений автора, повторяются наиболее важные определения и выводы. После каждого перерыва в работе с книгой полезно сделать беглый обзор предшествующего текста для установления связи с новым материалом.

Когда при чтении книги встречаются незнакомые термины, понятия, определения, следует обращаться к справочникам и словарям. Умение работать со справочной литературой — неотъемлемый признак определенного уровня культуры умственного труда.

В книгах технического характера всегда имеются рисунки, графики, таблицы. Графический материал для специалистов, умеющих читать чертежи и графики, во многом дополняет и поясняет текст. Необходимо внимательно изучать рисунки, разбирать схемы, диаграммы и графики. Не меньшее внимание должно быть уделено и таблицам, в них важны общие показатели и их соотношение, динамика. Выявленные наибольшие и наименьшие значения, а также средние данные, изменения в ряде случаев целесообразно отразить графически.

К прочитанному следует относиться критически, сопоставлять его с высказываниями других авторов, искать разъяснения своих затруднений и сомнений в беседах с товарищами, задавать вопросы преподавателю. Сначала это будет критическое отношение к себе, к своему пониманию, а затем оно перейдет в умение рационально подходить к знанию, получаемой информации, без чего невозможно становление современного работника умст-





венного труда. Продумывание (а не просто доверие к авторитету автора) всегда должно сопровождать чтение, как и процесс обучения в целом. Научиться читать — это значит научиться уяснять, усваивать и продумывать прочитанное.

Содержание книги лучше и глубже понимается, полнее усваивается, если чтение ведется с карандашом в руке, если параллельно чтению делаются выписки или составляется конспект.

Чтение с одновременной записью сути читаемого помогает сосредоточить внимание, выявить основное, лучше его запомнить. Подробность записи читаемого может быть различной в зависимости от значения, которое придается книге.

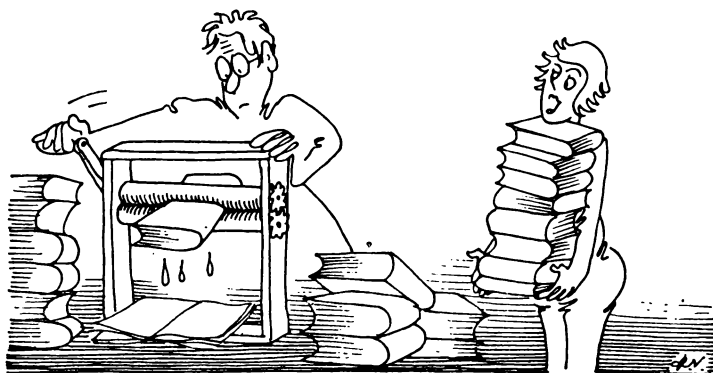
Формы записи при чтении книг многообразны.

Выписки и заметки делаются параллельно чтению книги. В них записываются сведения, нужные для разрабатываемой темы, высказывания, наиболее важные или характерные для автора.

Делать отметки в самой книге недопустимо. Для этой цели целесообразно использовать закладки — узкие листы бумаги (ленты), на которых записываются страницы и абзацы. Возможно также приложить такую ленту на полях сбоку текста и карандашом отметить нужное место вертикальной линией. Полоски-закладки до окончательной выписки могут храниться между страницами читаемой книги.

Если читаемая книга является учебником по тому курсу, по которому слушались лекции и велся конспект, то выписки могут заноситься в конспект, дополняя его. Выписки, сделанные на отдельных листах, могут вклеиваться в конспект.

План книги — это краткая запись, отражающая опорные логические пункты, последовательность изложения и содержание книги. План может составляться по ходу чтения и после окон-



чания его. Примером плана, правда, очень общего, может служить обычное оглавление. Но в отличие от оглавления в плане записываются существенные моменты содержания соответствующих разделов.

План может быть очень обобщенным — подразделения в нем не совпадают с оглавлением, не обращается внимание на подзаголовки и абзацы, но выделяются лишь основные мысли, положения, мотивировки. Но план может быть и подробным, с воспроизведением структуры книги, с многочисленными выдержками из текста источника. План целесообразно записывать на одной стороне листа, с тем чтобы при необходимости дополнить обобщенный план вставками.

Составление плана позволяет лучше разобраться в содержании и построении литературного источника, способствует его запоминанию и усвоению, помогает воспроизвести его содержание в случае надобности.

Конспектирование книги во многом сходно с конспектированием лекций, но имеет и свои особенности: при конспектировании книги имеется возможность вернуться к прочитанному (и не один раз!), продумать его, писать не спеша, с меньшими сокращениями в записи.

Конспект может быть более или менее подробным в зависимости от значения источника, от трудности его усвоения. Можно делать полные выписки текста, переписывать таблицы, копировать чертежи.

Выписки подлинного текста в виде цитат делаются для того, чтобы привести их для доказательств, для ссылки на авторитет автора, для характеристики стиля изложения. Цитата обязательно должна дословно повторять текст первоисточника и сопровождаться указанием всех выходных данных книги: фамилии автора, его инициалов, полного названия работы, года и



места издания, тома, если работа многотомная, части, страницы.

Очень эффективна для изучения материалов тезисная форма ведения конспекта. Тезисом называется одно из основных положений книги, статьи, доклада, в сжатом и выразительном виде вбирающее в себя существо значительной части текста. Для того чтобы сформулировать тезисы, приходится дважды (а иногда и больше) прочесть текст, продумать его, выразить своими словами, т.е. выполнить значительную умственную работу.

Тезисы помогают противопоставить точке зрения автора свою аргументацию, сделать нужные выводы, предложения. Тезисная форма требует формулировки законченных положений. Не следует безразлично относиться к формулировкам, потому что за этим может скрываться не только небрежное отношение к содержанию источника, но и плохое понимание существа проблемы.

Форма работы с книгой выбирается в зависимости от цели и назначения. Но во всех случаях делаемые записи должны быть аккуратными, четкими и понятными. Поток информации так велик, что углубленное изучение всех источников невозможно. Необходимо научиться следить за этим потоком, выбирая из него то, что нужно глубоко проработать, и то, с чем достаточно только ознакомиться, что может пригодиться в будущем и обеспечить быстрое нахождение источника информации для его использования.

Для этого нужно овладеть методом быстрого чтения, научиться просматривать книги, статьи и журналы, библиографические сборники и указатели так, чтобы ухватить в них главное и тут же решить, к какой категории отнести данный источник — прочесть его углубленно, или только внимательно ознакомиться с ним, или иметь его в виду в будущем.

66 В каждом институте имеется своя библиотека, где студент



может найти значительную часть нужных ему научно-технических источников, в том числе новые издания; в больших городах действуют государственные научно-технические библиотеки, в которых нетрудно отыскать недостающие книги. Навыки в поисках их и в ознакомлении вырабатываются практикой. Однако уже на первом курсе в рамках дисциплины "Введение в специальность" работники библиотек учат студентов пользованию каталогом, знакомят с классификацией книг.

Каждый студент за время пребывания в вузе прочтет или просмотрит много книг, а стало быть, проведет очень большую работу. Память человека ограничена, она не может вместить и удерживать такое количество полученных сведений. А ведь они будут накапливаться и в процессе работы, и после окончания вуза. Поэтому формирование правильных навыков работы с книгой — одна из важнейших задач, связанных со становлением деловых качеств будущего специалиста.

Нужные книги или статьи можно выписывать на отдельные карточки установленного стандартного образца. В эту сделанную самостоятельно или купленную в специализированном магазине библиотечную карточку заносят не только фамилию автора, полное название его работы и все выходные данные этой публикации, но и собственные заметки — как пересказ содержания работы, так и отношение к ней. Создание такой личной картотеки — важное и нужное дело. Оно не только приучает к определенной культуре работы с источниками, но и формирует направленность интересов студента, будущего инженера. Во многом именно направленный читательский интерес оказывает существенное воздействие на выбор темы курсовых и дипломных проектов, на студенческое научное творчество и, конечно, на формирование определенных черт характера — дисциплинированности, выдержки, общей культуры умственного труда. 67



Важное преимущество записей на карточках наименований книг и статей состоит в том, что такие записи поддаются быстрой систематизации в картотеке, что очень облегчает поиски нужных сведений. Систематизировать карточки, когда их станет много, целесообразно по той принятой международной классификации, которая есть в наших библиотеках. Для библиотечных книг целесообразно заносить в карточку и библиотечный шифр для того, чтобы при повторном использовании сократить время поисков. В эту же картотеку можно поместить и записи, сделанные при проработке учебников, учебных пособий и других книг.

Картотека разгрузит память — эрудированный человек богат не столько памятью, сколько умением оперативно находить нужную информацию.

Приобретение студентами навыков самостоятельной творческой работы не ограничивается учебными занятиями и работой над учебниками и научными книгами.

Учебно-исследовательская и научная работа студентов

Особенно большой простор для творческой самостоятельной работы студентов появляется при выполнении ими учебно-исследовательской и научно-исследовательской работы (УИР и НИРС). Впервые форма учебных занятий в виде УИР была введена в Московском энергетическом институте в 1950 г., а в последующие годы и во многих других технических вузах страны. Цель этого вида учебных занятий — формирование у студентов навыков проведения исследований, самостоятельного решения инженерных задач, умения искать новое, с тем чтобы молодой специалист стал подлинным инженером — новатором производства.

УИР выполняются студентами на старших курсах под руководством преподавателей или научных сотрудников кафедр. Для их выполнения студентам выделяют несколько обязательных учебных часов в неделю. Тема и характер УИР определяются как общими интересами выпускающей кафедры, так и способностями и склонностями студентов. Первая часть заданий по УИР носит обычно чисто учебный характер, а затем задания приобретают значительно большую сложность, более тесно увязываются с тематикой научно-исследовательских работ кафедры. Личный контакт студента с преподавателем, характерный для этого вида занятий, используется для развития у студентов стремления к творческому решению технических задач, высокой требовательности к себе, к четкой организации самостоятельной работы, умения правильно и объективно оценить результаты проведенных исследований.

Формы учебно-исследовательских работ различны: экспериментальные исследования каких-либо явлений или свойств материалов; испытание различных машин, аппаратов, приборов, электронных устройств и механических сооружений; постановка и наладка учебных лабораторных работ; экспериментальная проверка зависимостей физических величин, полученных теоретически; исследование эксплуатационных характеристик машин и механизмов, а также теоретические исследования. Часто одну и ту же тему УИР выдают двум или трем студентам, каждый из которых получает самостоятельный раздел этой темы.

УИР могут проводиться как на кафедрах, так и по рекомендации кафедр в лабораториях научно-исследовательского института и промышленных предприятий.

При выполнении учебно-исследовательских работ следует как можно полнее использовать те возможности, которые создает личное общение с преподавателем. Надо внимательно относиться к составлению плана работ. Он должен быть достаточно развернутым. Это способствует лучшему пониманию исследуемой проблемы.

Успех любого научного исследования во многом определяется тем, насколько аккуратно и правильно ведутся записи наблюдений, осуществляется оценка погрешностей измерений. Очень важно своевременно составить графики, таблицы, схемы – наличие их поможет пониманию, анализу результатов исследований, подготовке отчета о проделанной работе.

Студенту необходимо уметь составлять отчет, который должен быть выполнен так, как будто он готовится к опубликованию. Требуется не только четкость изложения, но и строгое применение принятой терминологии, соблюдение ГОСТов на условные графические обозначения различных устройств, единицы физических величин и т.д.

69

Отчет студента по учебно-исследовательской работе принимается обычно комиссией из 2–3 преподавателей. Доклады по лучшим УИР заслушиваются на студенческих конференциях, на неделях науки, отчеты по ним выдвигаются на конкурсы лучших студенческих работ.

В последние годы учебно-исследовательские работы студентов получили свое дальнейшее развитие. На старших курсах в ряде институтов студенты участвуют в научно-исследовательских инженерных работах (НИИР). Под руководством преподавателя они выполняют задания, связанные с научной работой кафедры.

При защите отчетов о НИИР учитывается также отзыв преподавателя, для которого выполнялась работа. Очень часто темы УИР, НИИР и курсовых проектов тесно связаны между собой,

нередко они перерастают в темы дипломных проектов, а иногда их тематика становится ведущей в последующей работе.

Какими бы совершенными ни были учебные планы в современном техническом вузе, какие бы рациональные формы учебных занятий они ни предусматривали, настоящее научное творчество студентов возможно лишь тогда, когда оно не ограничивается рамками учебного расписания занятий. Те студенты, которые хотят после окончания вуза работать творчески, должны активно участвовать в научной работе, используя для этого ее различные формы: студенческие конструкторские бюро, студенческие кружки, семинары, олимпиады, конкурсы лучших студенческих научных работ.

Формы и направленность научно-исследовательских работ студентов с каждым годом совершенствуются и развиваются. Качественно новым является участие в научных работах не только наиболее способных студентов, а большинства обучающихся.

В последнее время участие студентов в научно-исследовательской работе приобретает все более конкретный характер, связанный с выполнением заданий для нужд различных отраслей народного хозяйства. В ряде вузов создаются специальные научно-производственные студенческие отряды, которые решают совместно с работниками НИИ и заводов конкретные инженерно-технические задачи совершенствования производства. Так, например, группа студентов старших курсов электроэнергетического факультета Московского энергетического института в течение длительного времени участвует в работах одного из отделов Всесоюзного электротехнического института им. В.И. Ленина по созданию новой высоковольтной аппаратуры.

Большое значение придается активизации этой важной работы. Всесоюзные конкурсы по техническим, естественным и гуманитарным наукам завоевали широкую популярность; число их



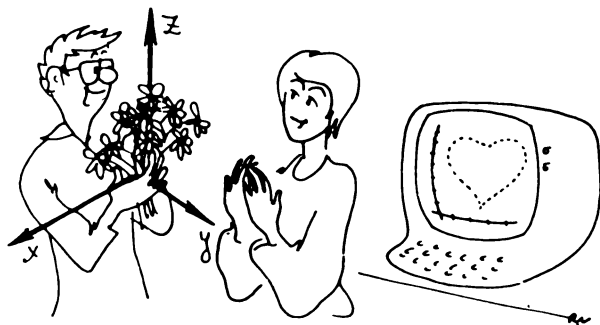
участников все более возрастает: так, если в 1961/62 учебном году в них участвовало 1225 студентов, то в 1984/85 учебном году — 15 тыс. из 748 вузов страны.

Учреждено 30 медалей Министерства высшего и среднего специального образования СССР "За лучшую научную студенческую работу", присуждаемых лауреатам ежегодного Всесоюзного конкурса по естественным, техническим и гуманитарным наукам. Для победителей Всесоюзных конкурсов учреждены медали и премии Академии наук СССР, Академии педагогических наук СССР, ВАСХНИЛ, Академии медицинских наук СССР, Научно-технического общества СССР.

Осуществляемая в стране перестройка высшей школы предусматривает дальнейшее совершенствование проведения конкурсов студенческих научных работ по естественным, техническим и гуманитарным наукам, с тем чтобы молодежь, участвуя в решении актуальных задач совместно с ведущими учеными, перенимала творческое отношение к избранному делу.

Инженерная деятельность в современных условиях тесно связана с использованием электронных вычислительных машин и микропроцессоров. В последние годы в инженерной практике вычислительная техника широко применяется для выполнения расчетов, автоматизации проектирования, организации и планирования экспериментальных исследований, для обработки результатов испытания машин, механизмов, аппаратов и для многих других целей. В настоящее время инженеры любой специальности должны приобрести в вузе умения и навыки решения производственных и научных задач с помощью ЭВМ. С этой целью в учебные планы всех инженерных специальностей введены дисциплины, обеспечивающие изучение вычислительной математики, программирования, вычислительной техники.

Вычислительная техника  
и инженерная деятельность





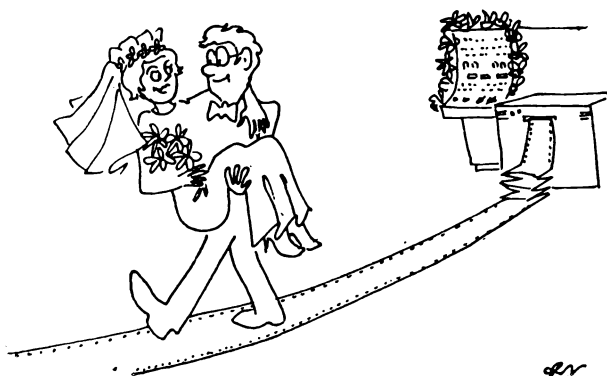
Сейчас обучение в технических вузах поставлено таким образом, что студенты с первого курса пользуются электронными средствами вычислительной техники. Если раньше своего рода символом инженерного труда была логарифмическая линейка, то теперь все большее и большее количество студентов имеют в своем личном пользовании электронные микрокалькуляторы.

Все студенты технических вузов изучают основы программирования в зависимости от специальности на первом, втором или третьем курсах. Студентам сообщаются сведения о принципе действия ЭВМ, возможностях, достоинствах и недостатках различных типов машин, а также раскрывается содержание вычислительного процесса при решении задач с помощью ЭВМ. Студенты должны знать способы программирования, уметь выбрать тип ЭВМ, пригодный для решения соответствующей задачи, составить программу на одном из алгоритмических языков, провести ее отладку и проанализировать результаты расчета на ЭВМ.

Технические вузы располагают достаточным парком ЭВМ, чтобы все студенты получили необходимую практику работы на ЭВМ, причем на младших курсах, как правило, на малых ЭВМ, а на старших курсах — на больших современных ЭВМ серии ЕС. Для этой цели во многих вузах, имеющих вычислительные центры, созданы специальные студенческие вычислительные залы.

В последнее время в вузах появились так называемые дисплейные классы, в которых студенты решают вычислительные задачи в "диалоговом" режиме с использованием дисплеев (выносных пультов ЭВМ). Современные дисплеи удобны тем, что на их экранах отображаются результаты расчета ЭВМ не только в цифровом виде, но и в форме кривых зависимостей определенных величин с помощью так называемых графопостроителей.

72 При изучении общенаучных и общинженерных дисциплин



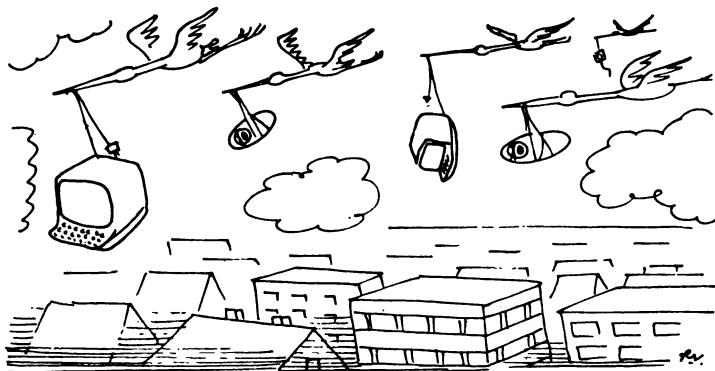
на втором, третьем и четвертом курсах студенты закрепляют знания и навыки программирования путем выполнения расчетных заданий (типовых расчетов).

На старших курсах (четвертом и пятом) при изучении специальных дисциплин студенты применяют ЭВМ для расчетов при выполнении лабораторных работ, курсовых проектов, УИР и при дипломном проектировании. Для ряда специальностей важным является также использование аналоговых ЭВМ.

Немалое значение имеет ЭВМ при обучении студентов многих инженерных специальностей методам и средствам автоматизированного проектирования и конструирования, так как большинству из них в своей будущей инженерной деятельности придется иметь дело с промышленными и отраслевыми системами автоматизированного проектирования (САПР).

Средства вычислительной техники (ВТ) широко используются как инструмент проведения различных исследований практически во всех областях техники. Они применяются для анализа случайных процессов, оптимизации режимов работы устройств и систем, автоматизации научных исследований. Средства ВТ объединяются в вычислительные системы коллективного пользования (ВСКП) для более рационального их применения. В этих системах часто объединяются большие, средние и малые ЭВМ. Для эксплуатации таких ВСКП разрабатываются принципы распределения вычислительных задач по типам ЭВМ.

Одним из важнейших направлений развития современной вычислительной техники является создание и применение микропроцессоров и микроЭВМ. Микропроцессором называется электронное вычислительное устройство цифровой обработки информации, осуществляемой по заранее разработанной программе. Микропроцессор реализуется в виде одной или нескольких интегральных микросхем высокой степени интеграции. 73



Если микропроцессор применяется совместно с микроэлектронным запоминающим устройством программы, запоминающим устройством данных и устройством ввода-вывода, то такая система называется микроЭВМ или микропроцессорной системой. В настоящее время разработан ряд микропроцессорных комплексов, на базе которых отечественной промышленностью выпускаются многоплатные, одноплатные и даже однокристальные микроЭВМ.

Знать и уметь применять средства микропроцессорной техники должны выпускники любого технического вуза.

Наука и научно-технический прогресс развиваются объединенными усилиями ученых многих стран. Даже наиболее развитая в научно-техническом отношении страна быстро отстанет в определенной отрасли науки и техники, если она лишится информации о том, что найдено и использовано нового в данной отрасли в других странах.

Объем научно-технической информации огромен и с каждым годом нарастает. Инженерам и научным работникам становится все труднее и труднее следить за огромным потоком информации о новых открытиях, изобретениях, конструкциях, технологических процессах и т.п.

Во всех передовых странах созданы организации, целью которых является сбор, обработка и публикация сведений о научно-технических изданиях других стран. Подобные институты информации имеются и в нашей стране. В журналах, издаваемых этими институтами, приводятся систематизированные сведения о зарубежных статьях, книгах, других видах публикаций. В них можно найти статьи по специальности и прочитать рефераты о содержании наиболее актуальных сообщений, их переводы.



Однако опубликовать все статьи в переводах невозможно, и для того, чтобы быть в курсе современной мировой науки и техники, нужно владеть иностранными языками.

Изучение иностранных языков является обязательным в средней школе и продолжается в вузе. Каждый студент затрачивает на это немало времени, но далеко не каждый добивается заметных успехов. И одной из причин этого является недостаточное понимание значения овладения иностранным языком для последующей работы.

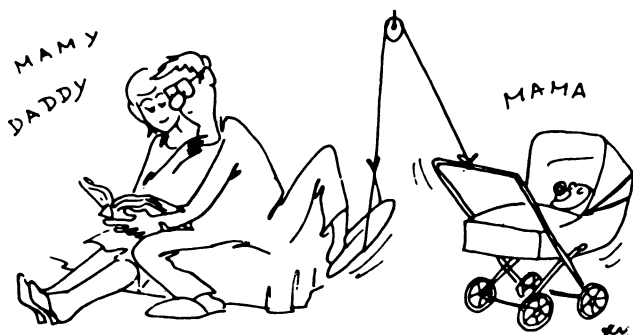
Не все люди обладают одинаковыми способностями к овладению языками. Одним это дело дается легко, другие должны затратить много труда. Но умение читать и понимать прочитанное на одном из иностранных языков доступно каждому.

Кафедры иностранных языков вузов дают подробные методические указания для изучения языка, повторять которые, казалось бы, нет оснований. Но все же целесообразно подчеркнуть важность этих указаний и высказать некоторые дополнительные советы, проверенные на личном опыте.

Понимание читаемого (с минимальным использованием словаря) невозможно без знания определенного количества слов. Установлено, что этот лексический запас составляет около четырех тысяч слов. Овладеть этим запасом легче всего при помощи чтения — читать и выписывать незнакомые слова, отыскивая их значение по словарю.

Тексты для такого чтения целесообразно выбирать применительно к будущей специальности и с таким техническим содержанием, которое доступно пониманию на родном языке. Параллельно желательно читать газеты, издаваемые на том же языке. Чтение будет более эффективным средством изучения языка, если оно позволяет получить полезную и интересную информацию.

75



Значительная часть студентов выносит из средней школы определенный запас слов и знание основ грамматики. Таким студентам можно рекомендовать начинать чтение сразу после поступления в вуз, подобрав соответствующий текст. Оптимальным считается текст, в котором из каждых 100 слов читающему не известно 5–6 слов. Проверить это нетрудно, произведя прямой подсчет на одной-двух страницах.

Чтобы подобрать такой текст, может быть, придется начинать с адаптированной (приспособленной для этой цели) литературы, в которой к тексту прилагается небольшой словарь. Может быть, придется повторить основы грамматики по школьному учебнику. Без овладения иностранным языком невозможно получить высокую квалификацию инженера. Поэтому следует ответственно отнестись к его изучению с первого курса, систематически и своевременно выполняя задания преподавателя, а также работая самостоятельно.

Одним из проверенных приемов является выписывание незнакомых слов на небольшие отрезки бумаги — карточки. С одной стороны карточки пишется слово на иностранном языке, с другой — на русском. Карточки собираются в пачки, чем-либо скрепленные, или кладутся в конверт так, чтобы их можно было положить в карман. Пользуясь свободной минутой, например при ожидании, проезде и т.п., вынимайте наугад карточку, читайте записанное слово и вспоминайте его значение. Если не вспомните, посмотрите на обороте карточки и отложите ее для повторения.

В молодости изучение иностранного языка дается легче, чем в зрелом возрасте. Запоздывание с освоением языка затрудняет достижение цели.

Не откладывайте изучение иностранного языка на будущее, 76 используйте всякую возможность пополнить свой запас слов,



обращайтесь к иностранному тексту возможно чаще, обеспечьте себе возможность систематически читать иностранные книги и журналы.

Подготовка инженеров в институте завершается дипломным проектом. Обычно тема дипломного проекта выбирается так, чтобы она отвечала наиболее важным проблемам специальности будущего инженера. Выбор производится до преддипломной производственной практики студента, с тем чтобы он мог во время практики собрать материалы, лучше познакомиться со смежными вопросами, относящимися к теме проекта, а в ряде случаев и поработать над самой темой. В тех институтах, где введены учебно-исследовательские работы, нередко тема дипломного проекта служит продолжением и завершением УИР.

Дипломный проект является как бы первой самостоятельной инженерной работой студента. При его подготовке студенты используют теоретические знания, полученные при изучении ряда дисциплин, и практические навыки, приобретенные при курсовом проектировании. Часто бывает, что тема выполненного дипломного проекта определяет последующую узкую специальность молодого специалиста, область его интересов, профиль работы.

У авторов этой книги были студенты-дипломники, которые публиковали статьи, материалы, тематика которых была взята из дипломных проектов. Все преподаватели отмечают, что за время дипломного проектирования происходит значительное "дозревание" студента как специалиста: расширяется кругозор, вырабатывается четкость в суждениях, выявляются определенные склонности, формируются взгляды на научные и технические проблемы.

**Дипломный проект — первая самостоятельная инженерная работа**



Использование в дипломном проекте новых направлений, идей и конструкций требует известной смелости. Если инженер идет по проторенной дороге, то нужное решение он найдет в справочниках, в типовых проектах, в стандартах. Для новых конструкций приходится или экстраполировать близкие данные, или вести дополнительные расчеты. Новизна инженерного решения предполагает уменьшение массы и размеров конструкции, трудозатрат, металлоемкости при ее изготовлении, затрат энергии и расхода материалов при эксплуатации и т.д. Нужно оценить качественную сторону нового устройства или сооружения, технологического процесса, сопоставив его с лучшими существующими объектами.

При выполнении дипломного проекта студент имеет возможность предложить или разработать что-нибудь новое. Это новое может и не быть его личным предложением, а представляет собой какое-либо направление и решение, намечаемое в литературе, или увиденное на производственной практике, или подсказанное руководителем. Молодому специалисту необходимо обладать качествами новатора, уметь выделять новые перспективные предложения, выходящие за рамки привычного.

Конечно, у студента нет еще достаточного кругозора: и если он и знает о предстоящем внедрении нового, то понаслышке. Но руководитель обычно подсказывает то новое, что можно включить в дипломный проект, и от студента зависит, как использовать такие сведения, каким образом проявить активность. Если студент активен, то отношения между ним и преподавателем складываются правильно: преподаватель — авторитетный консультант, помогает выбрать правильное решение, предостерегает от ошибок, указывает ряд возможных вариантов. Но проектирует студент, он ищет и выбирает оптимальный вариант и чем

78 самостоятельнее он действует, тем больше пользы принесет ему



работа. Встречаются и такие студенты, у которых одно желание — списать с готового, скопировать сделанное другими.

Как во всяком деле, ритм и его поддержание на протяжении всего периода дипломного проектирования — одно из условий успеха. Ритм должен быть напряженным, но работу следует чередовать по ее видам (расчетную, конструкторскую, письменную, чертежную), не прекращая активной деятельности в коллективе вуза, включая занятия спортом, прогулки, посещение кино и театров, музеев, выставок.

Тематика и содержание дипломных проектов разнообразны, и дать общие советы о выполнении конструктивной или экспериментальной части не представляется возможным. Но один совет проектантам мы все же дадим — решая техническую задачу, всегда следует помнить об экономической оценке решения. Инженерное искусство и экономика неразделимы. Каким бы хорошим ни казалось инженерное решение, оно будет нежизненным, если его экономические показатели будут хуже или равны показателям существующих устройств или конструкций.

Технико-экономический анализ является важным элементом инженерной работы. Инженер любой специальности должен хорошо разбираться в вопросах себестоимости, уметь оценивать эффективность капитальных вложений, составить смету, определить необходимые основные и оборотные средства, выявить возможную прибыль. Инженер является организатором производства, он обеспечивает нужные условия труда и его безопасность. Все эти вопросы должны быть отражены в дипломном проекте в соответствии с его характером.

Для помощи студентам при разработке экономических вопросов дипломного проекта назначается консультант-экономист. Это обстоятельство подчеркивает то важное значение, которое имеет экономика в подготовке инженерных кадров для нашей 79





страны. Отдельный консультант выделяется и для разработки вопросов охраны труда — безопасности труда в дипломном проекте следует уделять большое внимание.

Вся проведенная дипломником работа отражается в его дипломном проекте, в пояснительной записке и в чертежах его графической части. Необходимо так составить материалы, чтобы те, кто будет их рассматривать или ими пользоваться, могли это сделать с наименьшей затратой времени, чтобы автор был правильно понят. Логичность, краткость, убедительность изложения, системность пояснительной записки, хорошее соответствие между ней и графической частью — вот основные требования к оформлению проекта.

Во время работы над дипломным проектом студент находится в очень тесном общении со своим руководителем, и результат работы во многом зависит от их взаимоотношений. Руководитель очень ценит наличие у дипломника интереса к работе и инициативы. Эти свойства студент может проявить, изучая указанные руководителем материалы, выполняя принятые совместно решения. Важное значение имеет соблюдение времени в назначенных консультациях, аккуратность в составлении черновиков, соблюдение сроков выполнения отдельных разделов программы работы.

Выполненный дипломный проект представляется к защите перед Государственной экзаменационной комиссией (ГЭК), председателем которой является видный специалист. Предварительно дипломный проект дается на заключение рецензенту, который знакомится с проектом, анализирует его решения, оценивает качество графической части и пояснительной записки и дает общую оценку проекта.

На заседании ГЭК слово предоставляется студенту, на его доклад отводится время порядка 10—15 минут. Доклад следует



хорошо подготовить, чтобы в краткой форме отразить сущность проекта и его наиболее интересные разработки. Затем выступает рецензент со своей оценкой проекта, задает несколько вопросов студенту преимущественно по тем деталям проекта, которые представляются ему неясными или неточно разработанными.

Дипломник, отвечая на заданные вопросы, защищает свои решения, дает дополнительные обоснования и пояснения. Все вопросы имеют целью выявить качество подготовки выпускника, степень самостоятельности его работы, подчеркнуть достоинство проекта и указать имеющиеся недостатки.

Ответы автора дипломного проекта на вопросы членов ГЭК оказывают влияние на результирующую оценку Государственной экзаменационной комиссии.

Несколько слов о поведении дипломника при защите проекта. Можно не говорить о том, как важно быть внешне подтянутым, собранным, хорошо подготовить свой доклад. Это ясно каждому. Но вот не всегда дипломник продумывает свои ответы на вопросы — он часто торопится ответить, еще не поняв смысла, сущности вопроса. Лучше несколько задержать ответ, взвешивая в него, чем отвечать поспешно и неточно.

В заключение снова напомним, что очень часто дипломный проект или некоторые разработанные в нем вопросы определяют направление последующей деятельности молодого инженера. Они являются тем зародышем, который, развиваясь применительно к особенностям работы инженера, вырастает в большие дела. Авторы этой книги убедились в большом значении дипломного проектирования для формирования инженера на своем опыте и опыте своих учеников, ставших крупными учеными и видными инженерами. Они видели, как идеи, зародившиеся в дипломном проекте, развиваются в дальнейшей деятельности инженера и ученого.





## ПРАВИЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА И ОТДЫХА

В высшей школе студент должен прежде всего сформировать потребность в знаниях и научиться учиться, приобрести навыки самостоятельной работы, необходимые для непрерывного самосовершенствования, развития профессиональных и интеллектуальных способностей.

Трудиться ритмично  
и эффективно

Кажущийся по сравнению со средней школой "свободный режим" в вузе очень обманчив. Если с первых дней студент не поймет этого и не приучит себя к ежедневной самостоятельной учебе, то пропущенное время будет потеряно безвозвратно, а предусмотренные учебным графиком домашние задания и типовые расчеты придется "брать штурмом". Опыт показывает, что это неизбежно приводит не только к снижению качества работы студента, но нередко является причиной серьезных срывов в учебе, ведущих подчас к отчислению из вуза.

Многочисленные исследования бюджета времени студентов показывают, что для овладения всеми дисциплинами, изучаемыми в течение семестра, студенту необходимо самостоятельно заниматься 4–5 часов ежедневно, кроме выходных дней.

Особенно важно выработать свой собственный, с учетом индивидуальных особенностей, стиль в работе, установить равномерный ритм на весь семестр. Под ритмом мы понимаем ежедневную работу приблизительно в одни и те же часы, при целесообразности чередования ее с перерывами для отдыха. Вначале для того, чтобы организовать ритмичную работу, требуется сознательное напряжение воли, самопринуждение. Однако со временем принуждение постепенно будет ослабевать, возникнет привычка и установленный режим превратится в потребность. К.К. Станиславский говорил: "Сделайте полезное привычным, а привычное — потребностью".

83

Правильно организованный, разумный режим работы обеспечивает высокую эффективность без существенных перегрузок.

Чем эффективнее работа в установленные часы, тем больше свободного времени останется. Приобретенные навыки и опыт самостоятельной работы окажут молодому специалисту бесценную помощь в творческой инженерной и научной деятельности.

Содержание работы на каждую неделю в значительной мере определяется графиком обязательных заданий, составляемых деканатом в начале семестра. Сроки, указанные в графике, — это как бы вехи, по которым студент может планировать свою работу. Главное — научиться сосредоточенности и целеустремленности, не бросаться бессистемно от одной дисциплины к дру-

гой. В то же время нецелесообразно весь день заниматься только одним предметом или одним видом работы, например черчением. Это нередко приводит к более быстрому утомлению. Опыт показывает, что наиболее разумно в течение дня заниматься двумя-тремя дисциплинами.

Научитесь умению сосредоточить внимание на конкретном вопросе не отвлекаясь, вдумываясь в суть изучаемых явлений и процессов.

Особенно эффективен процесс усвоения знаний, если он происходит на основе положительных эмоций, с увлечением, с повышенным интересом. В первую очередь надо научиться владеть своими эмоциями, уметь перестраивать их, воздействовать на них разумом и волей.

Чаще всего отсутствие интереса и отрицательные эмоции являются следствием неосведомленности. Целесообразно подробнее узнать об изучаемой дисциплине, ее практическом значении, истории ее возникновения, о выдающихся ученых и инженерах, ее создавших. От этого лишь возрастет интерес к занятиям. А еще лучше заняться научной работой в этой области. Нужно научиться не прерывать занятий и не отвлекаться, пока читаемое не получит логического завершения (например, четко сформулированный вывод, тезис, принцип).

И еще об очень важном: о бесценном достоянии — времени. Мы часто подчеркиваем, что время ускорило свой бег. Но это ведь образное выражение; ритм времени неизменен — секунды сменяются минутами, минуты — часами. Возросла скорость процессов самой жизни; успехи науки и техники и рост образованности людей неизмеримо увеличили результативность деятельности человека. И поэтому чрезвычайно важно с наибольшей пользой для себя и общества использовать время, самые малые 84 его промежутки. Когда Ч.Дарвина спросили, каким образом он



сумел совершить свой огромный труд, он ответил: "Я никогда не считал полчаса незначительным промежутком времени". Многие же рассуждают подобно Обломову: "Разве можно что-либо сделать, ведь до обеда осталось всего два часа".

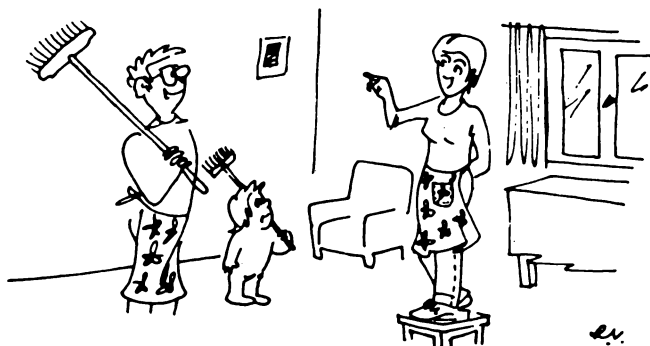
Экономия времени способствует повышению производительности любого труда, в том числе и учебного. Сосредоточенная, упорядоченная умственная и физическая работа с использованием каждой минуты не только более продуктивна, но и менее утомительна, чем неорганизованный труд.

Много времени тратится впустую из-за неорганизованности, неаккуратности, отсутствия порядка на рабочем месте. Хорошо известно, что порядок на рабочем месте и благоприятная окружающая обстановка существенно повышают эффективность умственного труда.

На рабочем месте — столе — все, что на нем лежит, должно помогать, а не отвлекать от работы. Поэтому нужно убрать книги, не связанные с темой занятий, всякого рода предметы, фотографии, отвлекающие внимание. Но зато все, что используется во время работы, должно быть либо на столе, либо на рядом расположенных полках. Здесь должен соблюдаться порядок, все должно лежать на своем месте. Не случайно, например, библиотечные работники придерживаются правила: "Поставленная не на свое место книга — надолго потерянная книга".

Рабочая комната должна быть хорошо проветрена; целесообразно приучить себя работать всегда — в любое время года — с открытой форточкой или окном.

На эффективность работы заметное влияние оказывает освещение. Нередко молодые люди не придают этому серьезного значения. Но плохая или излишняя освещенность тетрадей и книг приводит к быстрому утомлению не только глаз, но и всего организма, и эффективность занятий резко падает.



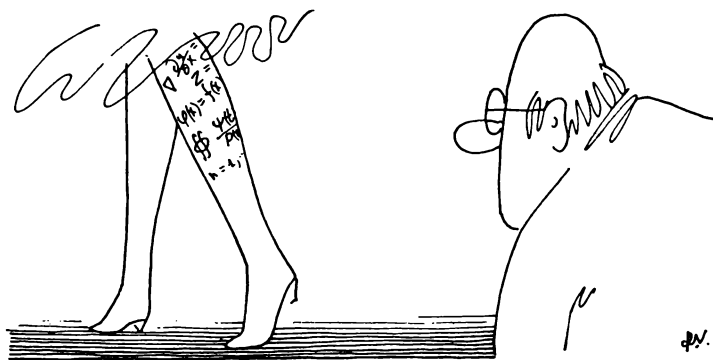
**Экзамен — одна из важнейших частей учебного процесса, имеющая огромное воспитательное значение.**

Во-первых, готовясь к экзамену, студент приводит в систему знания, полученные на лекциях, в лабораториях, на практических занятиях, разбирается в том, что осталось непонятным, и тогда изучаемая им дисциплина может быть воспринята в полном объеме с присущей ей строгостью и логичностью, ее практической направленностью. А это чрезвычайно важно для будущего специалиста, солидный фундамент основополагающих знаний которого складывается из отдельных "кирпичиков".

Во-вторых, каждый хочет быть волевым и сообразительным, выдержанным и целеустремленным, иметь хорошую память, научиться быстро находить наиболее рациональное решение в трудных ситуациях. Очевидно, что все эти качества не только украшают человека, но и делают его наиболее действенным членом коллектива. Подготовка и сдача экзамена помогают студенту глубже усвоить изучаемые дисциплины, приобрести навыки и качества, необходимые хорошему специалисту.

Конечно, успех на экзамене во многом обусловлен тем, насколько систематически и глубоко работал студент в течение семестра. Совершенно очевидно, что серьезно продумать и усвоить содержание изучаемых дисциплин за несколько дней подготовки к экзамену просто невозможно даже для очень способного студента. И, кроме того, хорошо известно, что быстро выученные на память разделы курса так же быстро забываются после сдачи экзамена.

Подготовку к экзамену следует начинать с первого дня изучения дисциплины. Как правило, на лекциях подчеркиваются наиболее важные и трудные вопросы или разделы курса, требующие внимательного изучения и обдумывания. Нужно эти вопросы выделить и обязательно постараться разобраться в них, не

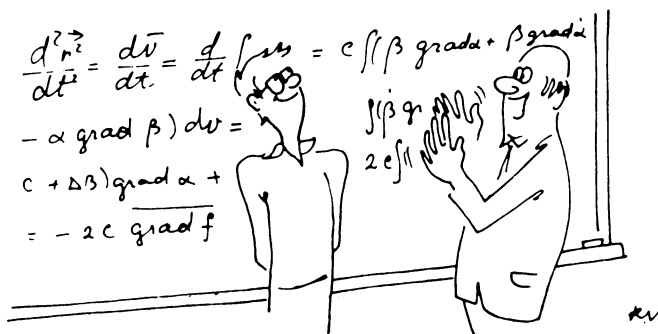


дожидаясь экзамена, проработать их, готовясь к практическим или лабораторным занятиям, попробовать самостоятельно решить несколько типовых задач. И если, несмотря на это, часть материала осталась неувоенной, ни в коем случае нельзя успокаиваться, надеясь на то, что это не попадет на экзамене. Факты говорят об обратном: если те или другие вопросы курса не вошли в экзаменационный билет, преподаватель может их задать (и часто задает) в виде дополнительных вопросов.

Точно такое же отношение должно быть выработано к вопросам и задачам, перечисленным в экзаменационной программе, выдаваемой студентам еще до экзамена. Обычно эти же вопросы и аналогичные задачи содержатся в экзаменационных билетах. Не следует оставлять без внимания ни одного раздела курса; если не удалось в чем-то разобраться самому, нужно обратиться к товарищам; если и это не помогло выяснить какой-либо вопрос до конца, нужно обязательно задать этот вопрос преподавателю на предэкзаменационной консультации.

Чрезвычайно важно приучить себя к умению самостоятельно мыслить, учиться думать, понимать суть дела. Очень полезно после проработки каждого раздела восстановить в памяти содержание изученного материала, кратко записав это на листе бумаги, изобразить необходимые схемы и чертежи, наметив последовательность выводов теоремы или формулы. Если этого не сделать, то большая часть материала останется не понятой, а лишь формально заученной, и при первом же вопросе экзаменатора студент убедится в том, насколько поверхностно он усвоил материал.

Во время подготовки к экзаменам, когда каждая минута не должна пропадать даром, нужно очень строго придерживаться намеченного распорядка дня, сочетая эффективную работу с отдыхом.





Рабочее время в экзаменационную сессию рекомендуется разделить на три части: с утра до обеда, затем кратковременный отдых, после этого работа до ужина и еще несколько часов до сна. Перед сном очень полезно либо прогуляться на воздухе, либо недолго покататься на коньках или лыжах. Не рекомендуется во время отдыха находиться в душной комнате, сидеть перед экраном телевизора или в переполненном кинозале. И ни в коем случае не следует заниматься ночью, особенно накануне экзамена!

Во время подготовки к экзаменам нервная система возбуждена, чему нередко способствует паническое настроение, когда кажется, что "все вылетело из головы". Бессонная ночь только усугубит такое состояние и может стать причиной провала на экзамене. И наоборот, нормальный сон поможет обрести более спокойное психологическое состояние.

Хотелось бы обратить особое внимание на важность предэкзаменационных консультаций. Здесь студент имеет полную возможность получить ответ на все неясные ему вопросы. А для этого он должен проработать до консультации весь курс. Кроме того, преподаватель будет отвечать на вопросы других студентов, что будет для вас повторением и закреплением знаний. И еще очень важное обстоятельство: лектор на консультации, как правило, обращает внимание на те разделы, по которым на предыдущих экзаменах ответы были неудовлетворительными, а также фиксирует внимание на наиболее трудных разделах курса.

Некоторые студенты не приходят на консультации либо потому, что считают, что у них нет вопросов к лектору, либо полагают, что у них и так мало времени и лучше самому почитать материал по конспекту или в учебнике. Это глубокое заблуждение. Никакая другая работа не сможет принести столь



значительного эффекта накануне экзамена, как консультация преподавателя.

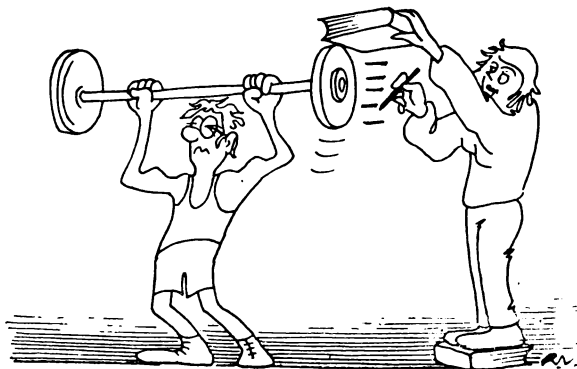
При получении экзаменационного билета следует внимательно прочитать его, чтобы правильно понять вопрос.

Начать готовить ответ лучше с того вопроса (или задачи), который наиболее ясен. При этом следует кратко, но четко записать основные определения и формулировки, сделать необходимые схемы, построить диаграммы. Получив в задаче ответ, целесообразно проверить, не противоречит ли он условиям задачи или основным теоретическим положениям. Можно вспомнить и привести конкретные примеры из практики (из лабораторных занятий или из числа тех, что приводились лектором или были в учебнике), подтверждающие выводы. Подготовив ответы на все вопросы, следует продумать форму их изложения: мысль должна быть логичной и наиболее четко и кратко отражать содержание. В инженерной практике это качество очень высоко ценится.

Если экзаменатор задает вопрос, не следует спешить сразу отвечать, если что-либо непонятно. Лучше переспросить и обдумать ответ.

В молодые годы, когда здоровье, как Ваше здоровье говорят, бьет через край и впереди в ваших руках еще вся жизнь, о болезнях, казалось бы, и думать нечего. Рассуждая так, многие молодые люди не находят времени не только для того, чтобы серьезно заниматься спортом, но даже для самой обыкновенной физзарядки. В результате они оказываются недостаточно приспособленными к борьбе с такими "болезнями века", как сердечно-сосудистые заболевания и неврозы.

Наукой и опытом поколений доказано, что эффективнейшей 89



профилактикой против многих серьезных заболеваний является нормальный здоровый образ жизни. Сам человек должен смолоду учиться заботиться о здоровье, уметь разбираться в особенностях своего физического и психического состояния и вовремя предпринимать все необходимое для укрепления здоровья. Человек, пренебрегающий здоровьем, недооценивает свою роль как члена общества. Его здоровье — общественное богатство. Но для того чтобы сохранить бодрость на долгие годы, требуется немало усилий в преодолении апатии и некоторых вредных привычек. Ведь воздействие физической закалки, рационального питания, труда и отдыха проявляется далеко не сразу.

Смолоду нужно следить и за осанкой, и за походкой. Сутулый человек кажется на несколько сантиметров ниже. Человек, имеющий правильную осанку, красиво ходит, выглядит стройнее и выше ростом, а часто опущенная голова и сгорбленная спина свидетельствуют о пассивности, несмелости, неуверенности в себе.

Учитесь владеть собой! Эти слова знакомы каждому, но далеко не всякий умеет действительно владеть собой. Большинство современных студентов — вчерашние школьники, и их возрастной особенностью является быстрая смена психических состояний, высокая реактивность, определенный юношеский максимализм, а также неумение сдерживать себя, капризность, нетерпеливость, раздражительность и даже упрямство как остатки инфантильности. Именно в период обучения в высшей школе вчерашний школьник превращается во взрослого человека, умеющего владеть собой.

Одним из эффективных методов преодоления многих недугов является аутогенная тренировка, которой при достаточном проявлении терпения и воли может овладеть каждый.

В укреплении здоровья немалая роль принадлежит питанию.

90 Мы не собираемся давать советы о том, какие продукты лучше употреблять в пищу, и характеризовать в килокалориях различные блюда. Каждый культурный человек знает о сложнейших биохимических процессах, происходящих в организме, о том, что физическая и умственная работа требуют дополнительного расхода энергии.

В процессе еды, как указывают специалисты, необходимо отвлекаться от всех других забот. Чтение во время еды, оживленные беседы и возбужденные споры, углубленные внутренние переживания и просто безразличие к еде — все это вызывает отрицательное воздействие на человека, принимающего пищу: психические центры регулирования и усвоения питания оказываются заторможенными и не выполняющими свои функции.

Как отмечалось ранее, нужно научиться правильно и эффективно отдыхать. Отдых вовсе не означает прекращения активной деятельности. Очень продуктивная форма отдыха — переключение на другую работу или на занятие спортом. В.И. Ленин писал: “Я очень хорошо помню, что перемена чтения или работы — с перевода на чтение, с письма на гимнастику, с серьезного чтения на беллетристику — чрезвычайно много помогает”.

Работа без отдыха в течение многих часов не только мало продуктивна, но и вредна для здоровья. Каждый человек должен выработать наиболее пригодный для него ритм, при котором усиленная умственная деятельность или физическая работа чередуются с паузами отдыха.

Даже кратковременный отдых может быть весьма эффективным. Достаточно каждый час на 5—10 минут прерывать работу, расслабиться, сделать несколько физических упражнений. Полезно также прогуляться на свежем воздухе и приучить себя работать в хорошо проветриваемой комнате.

Если дневная нагрузка была очень интенсивной и впереди предстоит серьезная работа, целесообразен кратковременный (25—30 минут) сон, после него возникает чувство бодрости, повышается тонус. Но длительный сон в середине дня приводит к обратным результатам: он расслабляет организм и заметно снижает работоспособность.

С детских лет каждый из нас слышит о полезности и, более того, о необходимости закаливания своего организма, о ежедневных физических упражнениях, активном занятии спортом. Если такой привычки не выработано в школьные годы, не поздно сделать это во время учебы в вузе. Статистика убедительно подтверждает, насколько эффективно отражаются физическая зарядка, занятия спортом, систематическое закаливание на производительности умственного труда, на процессе овладения знаниями.

91

Залогом крепкого здоровья является хороший сон. Сон должен продолжаться 7—8 часов, и лучше, если он начинается до полуночи. Каждый недоспанный час снижает производительность умственного труда в последующий рабочий день на 15—20%. Пересыпание также не способствует активной творческой работе.

Гармоничное развитие молодого человека немыслимо без посещений театров и концертных залов, кинотеатров и домов культуры. Однако неумеренные развлечения отнюдь не являются действенным отдыхом. Если в выходной день побывать на двух сеансах кино и несколько часов потанцевать в душном помещении, то такой “отдых” обязательно отрицательно скажется на продуктивности последующей недели.



## ЮНОСТЬ – ГОДЫ ПОИСКОВ И РАЗДУМИЙ

Какой жизненный путь выбрать? Это Выбор творческого пути вечный вопрос, волнующий молодых людей во все времена.

Когда вам 18–20 лет и впереди еще вся жизнь, то может показаться, что еще рано серьезно браться за работу с полным напряжением творческих сил. Поэтому зачастую молодые люди тратят время попусту, не понимая, что оно бесценно и безвозвратно. Древняя мудрость гласит: "Знания, не пополняемые ежедневно, убывают с каждым днем".

Советскими и зарубежными физиологами и психологами установлено, что интенсивность обучения в разные периоды человеческой жизни различна. Если в первые шесть лет человек приобретает приблизительно половину тех знаний, которыми он будет пользоваться всю жизнь (это в первую очередь овладение языком, нормами нравственности, ценностями и эталонами культуры, определенными поведенческими правилами), то не менее значительным приращением знаний является и вузовский курс обучения, в котором студент получает не только систематическое высшее образование, но и разностороннее коммунистическое воспитание.

Молодость — пора вдохновения, время, когда человек уже созревает для серьезных творческих дел. Многие выдающиеся открытия и изобретения были сделаны молодыми людьми. Каждый студент технического вуза, изучавший электротехнику, знает законы Кирхгофа (1824–1887), но далеко не всем известно, что знаменитые законы, носящие его имя, он открыл в 21 год, а в 23 года уже полностью их сформулировал. Хорошо известно имя одного из пионеров отечественной электротехники А.Н. Лодыгина (1847–1923). Он создал первую в мире лампу накаливания, а талантливому изобретателю было тогда всего 23 года! 93  
Софье Ковалевской было 24 года, когда Геттингенский университет присудил ей степень доктора наук. Выдающийся советский математик, академик Н.Н. Боголюбов был зачислен в аспирантуру 15-летним юношей специальным распоряжением Наркомпроса. Конечно, речь идет о выдающихся личностях, и на подобные творческие подвиги способны далеко не все. Однако несомненно и то, что каждый человек одарен природой множеством задатков и способностей, имеет разнообразные таланты. Опыт многих поколений учит, что они без целеустремленного напряженного труда не смогут получить своего развития. Любая способность или задаток раскрываются только в практической деятельности личности, тогда, когда эта деятельность имеет общественный

смысл и связана с применением определенных, исторически обусловленных орудий труда или знаковых систем языка, средств графического изображения, другой символики. Таланты и способности личности развиваются только в коллективе, именно мнение коллектива, его поощрение, одобрение или порицание деятельности человека превращает задатки и способности личности в общественное достояние. Таким образом, индивидуальные способности совершенствуются под воздействием общества, и человек, развивший свои способности, не только самореализуется, но и делает более богатым свое общество, свой народ.

И если с первых дней учебы вдумчиво и серьезно взяться за работу, если с помощью преподавателя удастся более четко определить круг своих интересов и активно включиться в научно-исследовательскую и конструкторскую работу, то природные способности, приумноженные упорным трудом, приведут к первым заметным успехам.

Среди студентов немало и таких, которые сделали свой выбор уже в средней школе и теперь с интересом овладевают знаниями в той области науки и техники, которая увлекала их еще в ранней юности. Но бывает и так, что, окончив институт, молодой специалист сталкивается с новой проблемой совсем в другой области, увлекается ею; преодолевая трудности, он настолько глубоко проникает в суть ранее неизвестных явлений и процессов, что становится специалистом в этой новой области науки и техники.

Нередко выбор вуза или факультета связан и со случайными факторами: условиями конкурса, советами родных и знакомых и пр. Поэтому, став студентом, каждый должен более осмысленно ознакомиться со всеми специальностями факультетов, посоветоваться с преподавателями, с кураторами групп, с товарища-

94 ми-старшекурсниками.



По давней традиции перед первокурсниками в первые дни занятий в институте выступают крупнейшие ученые и педагоги, раскрывающие перед ними горизонты современной науки и техники, ее роль в жизни нашего общества. Опыт показывает, что такие встречи помогают первокурсникам лучше понять свое место и свою роль в творческом труде нашего народа. Заинтересовавшись тем или иным конкретным вопросом, связанным с реальными научно-техническими проблемами, целеустремленный студент скорее придет на кафедру для участия в научных исследованиях, активнее включится в работу студенческого научно-технического общества или конструкторского бюро.

Без упорного овладения и накопления опыта самостоятельной творческой работы невозможно стать хорошим инженером или научным работником.

Современный инженер должен быть **Пора формирования**  
всесторонне и гармонично развитым **личности**  
человеком, активным участником  
созидательной деятельности советского народа, обладать высокими идейно-политическими, трудовыми и нравственными качествами.

Самое важное заключается в том, что процесс становления личности будущего специалиста в значительной мере происходит в студенческие годы. Совершенно очевидно, что формирование человека как личности начинается еще на школьной скамье и продолжается всю жизнь. Но наиболее интенсивно он, как уже отмечалось, происходит в юности и совпадает со временем учебы в вузе.

Юность — это лучшая пора в жизни, это время активного познания окружающего нас мира, пора интенсивного овладения знаниями. Это время стремления к общению с людьми, тесным 95





контактам с другими и поиску друзей. Всю свою жизнь человек вспоминает годы юности как самые яркие, самые лучшие, поистине "судьбоносные годы".

В юности вырабатываются и формируются многие черты характера — воля и целеустремленность, привычки и вкусы.

Социальная зрелость студента определяется тем, насколько он проявляет себя как личность в нашем социалистическом обществе и, что еще более важно, как он своей практической деятельностью способствует совершенствованию социалистического общества.

Целеустремленность и организованность наряду с другими качествами молодого человека являются, по определению психологов, "слагаемыми таланта" творческой личности. К этим качествам также относятся инициативность, умение сосредоточиться, четко и логично мыслить, способность критически оценивать результаты работы, особенно своей.

Каждый гражданин нашей страны должен прежде всего хорошо сознавать свой долг перед обществом. Главный труд студента — учеба. Поэтому отношение к учебе, стремление овладеть знаниями — важный показатель социальной зрелости личности студента.

В студенческие годы интенсивно формируется мировоззрение молодого человека, укрепляются его идейные и нравственные позиции. Овладение основами марксизма-ленинизма, преданность коммунистическим идеалам, высокая идейность и нравственность — неперенные показатели личностных качеств советского студента. И требуются огромная воля и немалые усилия, чтобы полученные знания превратились в убеждения, а принципы марксистско-ленинского учения стали принципами жизни и деятельности молодых людей.

96 Новая редакция Программы КПСС определяет главные за-



дачи идеологической работы партии на современном этапе: воспитание высокой идейности и преданности коммунизму, советского патриотизма и пролетарского социалистического интернационализма, сознательного отношения к труду и общественному достоянию, все более полное приобщение советских людей к сокровищам духовной культуры, искоренение нравов, противоречащих социалистическому образу жизни.

Воспитание студента как социальной активной, деятельной личности неотделимо от его практического участия в созидательном труде на благо общества как во время третьего трудового семестра, так и в процессе учебной деятельности, потому что ведущим видом деятельности студента является именно учебная.

Большое значение для становления нравственного сознания будущего инженера имеют пример его товарищей, активно участвующих в общественной и личной жизни, общественное мнение коллектива о нем, личное участие в борьбе с проявлениями чуждой идеологии и морали, со всеми негативными явлениями, будь то пережитки прошлого в сознании и поведении людей, недостатки практической работы в различных областях или борьба против буржуазной идеологии и попыток насильственно остановить и повернуть вспять ход истории.

Говоря о нравственном воспитании молодежи, необходимо подчеркнуть, что, когда социальная активность человека вызвана духовными потребностями, она облагораживает, возвышает его. Но если она определяется лишь материальными интересами, человек не развивается в социальном и нравственном плане. Советский писатель Ю.Бондарев справедливо заметил: "Каких бы высот ни достиг современный прогресс, нравственные начала в человеке являются охранителями его духовного мира, который не имеет права быть пустыней обезвоженной, однако богатой синтетическими ценностями. Если человек утратит чувство 97



ответственности перед миром, чувство сопричастности чужой боли, он превратится в машину с пластмассовыми деталями”.

В Программе КПСС подчеркивается, что воспитание человека неотделимо от его практического участия в созидательном труде на благо народа, в общественной жизни, в решении задач социально-экономического и культурного строительства (см.: Материалы XXVII съезда Коммунистической партии Советского Союза. С. 163.) Особенно важен конечный результат всей комплексной системы воспитания. И если говорить о нравственности, то имеется в виду практическая нравственность — поведение и поступки юношей и девушек в повседневной жизни, их соответствие нормам нашей морали. Непримиримость к любым антиобщественным поступкам, к малейшим проявлениям пошлости и мещанства, уважение к старшим, матери, женщине, отзывчивость к радости и беде другого — все это должно прочно войти в привычку, составить “нравственный стержень” личности.

Многие качества, необходимые специалисту-организатору, такие, как личная организованность, активность, самостоятельность и независимость в решениях, самообладание, настойчивость в доведении начатого дела до конца, воспитываются в вузе, в процессе занятий и активного участия в общественной работе. Если знания, умения и навыки являются основой для формирования специалиста, то практика, повседневная вузовская жизнь, общественная деятельность непосредственно формирует его как личность, обладающую определенными социальными качествами.

В Политическом докладе ЦК XXVII съезду КПСС подчеркивалось, что “молодых людей 80-х годов отличает широкий кругозор, образованность, энергия. Они ... заряжены на действие, ищут возможности проявить себя во всех областях общественной жизни. И комсомол должен всемерно поддерживать это



стремление везде — в народном хозяйстве, в науке и технике, в овладении знаниями и культурой, в политической жизни и защите Родины” (Материалы XXVII съезда Коммунистической партии Советского Союза. С. 58.)

Многочисленные опросы студентов различных вузов страны показывают, что большинство из них высоко оценивают результаты участия в общественной работе.

По мнению психологов и социологов, общественную работу в студенческие годы нужно рассматривать не как нагрузку, а как долг, обязанность студента перед коллективом вуза, обществом, это та сфера, где студент приобретает необходимые организаторские, общественные навыки для своей будущей работы. Без такой деятельности попросту невозможен настоящий молодой специалист, организатор коллектива.

Особенно важны общественные поручения, требующие инициативы, определенных усилий для их выполнения. Воспитание ответственностью — серьезная школа для молодого человека.

Многолетний опыт высшей школы показывает, что костяк всех студенческих общественных организаций, строительных отрядов, научных кружков и конструкторских бюро составляют студенты, живущие в общежитии. И это не случайно. Это яркое проявление огромной роли коллектива в формировании личности студента, в выработке умения жить и учиться самостоятельно, в овладении навыками общественно полезной деятельности.

В здоровом коллективе, как правило, превыше всего ценятся организованность и дисциплина, общность целей, умение подчинять личные желания и интересы интересам коллектива. В таком коллективе уважают того, кто не на словах, а на деле служит примером высоких моральных и нравственных качеств — принципиальности и честности, добросовестного отношения к делу, общественной активности, искренности и доброты. И на 99



оборот, зазнайка и хвастун, индивидуалист и себялюб, лентяй и демагог здесь открыто презируются.

Находясь среди своих товарищей по группе, в институте, в общежитии, во время занятий спортом, при выполнении различных общественных поручений, студент неизбежно оценивает не только качества и поведение товарищей, но и свои достоинства и недостатки. И если он делает это серьезно и самокритично, то постепенно не только завоеует уважение и авторитет, но и приобретет многие важнейшие качества, совершенно необходимые советскому специалисту, организатору производства.

В социалистическом обществе человек немыслим без коллектива, тем более когда речь идет о будущем командире производства. И только непосредственным общением, живым, активным участием в жизни и работе коллектива можно уже в студенческие годы овладеть всей богатейшей практикой коллективных отношений.

Очень важно смолоду приучиться делать не только то, что хочется, но то, что нужно коллективу. Лучшие нравственные качества личности проявляются тогда, когда поступки вдохновляются прежде всего долгом: так надо, и я так сделаю. Не случайно одним из девизов студенческих отрядов стали слова: "Не можешь — надо!"

И как в юные студенческие годы, так и во время последующей инженерной, руководящей работы огромное воспитательное воздействие на товарищей, на коллектив оказывает личный пример. Как призыв комсорга группы, который сам учится плохо, пользуется подсказками и шпаргалками на экзамене, овладевать знаниями, не воспринимается студентами, так и требования инженера, не обладающего профессиональными знаниями, не показывающего примера творческой, активной деятельности, требовательности к самому себе, не оказывает необходимого воздей-



ствия на коллектив, который сразу заметит его недостатки.

Документы по перестройке высшего и среднего специального образования в стране подчеркивают, что вопросы творческого овладения профессией, улучшения воспитания в процессе учебы, вопросы общественно полезного труда, быта и отдыха студентов, поддержания порядка в общежитиях, столовых, учебных помещения и библиотеках, т.е. все вопросы учебы, труда и отдыха студентов должны решаться на основе развертывания студенческого самоуправления, инициативы и самостоятельности коллективов студенческих. Именно эти вопросы должны стоять в центре работы вузовского комсомола.

Из года в год возрастает эффективность общественной полезной деятельности студенческой молодежи, в процессе которой приобретается организаторский опыт, деловые, профессиональные качества, формируются высокие идейные и нравственные черты личности.

Замечательным примером патриотического движения юношей и девушек стали студенческие строительные отряды (ССО), в которых прошли школу трудового воспитания более 10 млн. будущих специалистов, активно участвуя в высокопроизводительном труде, в решении конкретных производственных задач.

Если в первом Всесоюзном студенческом отряде (в 1959 г.) участвовало 339 человек, было сдано в эксплуатацию всего 16 объектов и объем строительных работ оценивался в 0,25 млн. руб., то в 1975 г. уже трудилось более 800 тыс. человек, было сдано 16 156 объектов.

Летом 1984 г. 800 тыс. бойцов Всесоюзного студенческого строительного отряда, объединенных в 25 тыс. коллективов, выполнили различного рода строительных и монтажных работ на 1,5 млрд. руб. Это были БАМ, Череповецкий металлургический



комбинат, стройки Нечерноземья, сельскохозяйственные работы. Посланцами вузов возведено 20 тыс. объектов, в том числе 4 тыс. животноводческих помещений, 7 тыс. жилых домов, 1300 школ и объектов культурно-бытового назначения. В 12 тыс. линейных отрядов были внедрены счета экономии и бережливости, что позволило сберечь материалов на сумму около 7,7 млн. руб.

В 1984 г. на Всесоюзных ударных комсомольских стройках трудилось более 105 тыс. молодых добровольцев, они сооружали топливно-энергетические объекты Западной Сибири и Севера, стройки КАТЭКа. Участники студенческих отрядов вносят ценные рационализаторские предложения. Экономический эффект от их внедрения составил более 18 млн. руб.

В 1985 г. на различных объектах народного хозяйства трудилось более 800 тыс. участников Всесоюзного студенческого отряда. На ударные комсомольские стройки 1985 г. выехал 10-тысячный отряд имени 40-летия Победы. Многие комсомольские штабы Всесоюзной ударной стройки получили статут штабов ЦК ВЛКСМ. Все более широко внедряется в практику работы студенческих строительных отрядов бригадный подряд. Совершенствуется система управления, повышения эффективности производства с использованием новейших достижений науки и техники.

На Всесоюзных ударных комсомольских стройках: на БАМе и КамАЗе, Атоммаше и Саяно-Шушенской ГЭС, на Экибастузе, на Дальнем Востоке и Крайнем Севере, на нефтяных и газовых месторождениях Западной Сибири — трудились студенты. Все более возрастает вклад студентов в реализацию Продовольственной программы СССР.

В последние годы стали создаваться специализированные отряды, соответствующие профилю вуза. Так, в 1980 г. в этих отрядах работало 154 тыс. будущих энергетиков, связистов, 102 дорожников, медиков.



Бойцы студенческих строительных отрядов показывают пример не только самоотверженного труда, но и проводят активную общественно-политическую, культурно-массовую, шефскую и спортивную работу как среди студентов, так и среди местного населения. В каждом отряде создаются агитбригады и лекторские группы, формируются спортивные команды и любительские творческие коллективы, комплектуются библиотеки массово-политической и художественной литературы.

Большой вклад сделан студентами Москвы, Ленинграда, Киева, Минска, Таллина в подготовку и проведение XXII Олимпийских игр, XII Всемирного фестиваля молодежи и студентов. Свыше 10 тыс. студентов московских вузов участвовали в строительстве спортивных сооружений, около 37 тыс. работало в специальном отряде по обслуживанию участников и гостей Олимпийских игр.

Многолетний опыт подтверждает, что в студенческих строительных отрядах закаляются характер и воля, проверяются жизнью знания, полученные в институте, умение трудиться в коллективе, проявляются высокая гражданственность и коммунистическое отношение к труду. Да и реальный вклад в народное хозяйство весьма ощутим.

В студенческие годы можно и нужно научиться практически применять полученные знания в конкретных жизненных ситуациях, нередко совершенно непредвиденных, но неизбежно в реальной практической деятельности.

Приведем один из примеров.

На стройку животноводческой фермы в Казахстане, где работал студенческий строительный отряд, который состоял из студентов старших курсов строительного вуза, уже способных самостоятельно принимать инженерные решения, были завезены балки, не предусмотренные проектом. При обсуждении создав-

103





шегося положения были высказаны предложения: ехать в областную центр и "выбивать" предусмотренные проектом материалы (потеря рабочего времени — около недели); прекратить работы в данном совхозе, не выполнив условий договора, и перейти в другой совхоз, где требуется рабочая сила (это ставило под угрозу зимовку скота); срочно сообщить в республиканский штаб и с его помощью получить стройматериалы в другом тресте (это тоже значительно задерживало строительство). И тогда комиссар отряда предложил произвести дополнительные расчеты с использованием имеющихся балок и найти оптимальное решение. И бойцы отряда, опираясь на полученные в вузе знания, сумели выйти из трудного положения.

Юноши и девушки нашей страны активно участвуют в управлении государством, в работе местных Советов народных депутатов. Все это способствует развитию политической активности советской молодежи. 331 депутат или 22% от общего числа избранных в Верховный Совет СССР в 1984 г. — моложе 30 лет; более 2000 студентов являются депутатами Верховного Совета СССР, Верховных Советов союзных и автономных республик, местных Советов народных депутатов.

Важнейшей составной частью учебно-воспитательного процесса в вузах страны стала общественно-политическая практика (ОПП), введенная в 1974 г. ОПП — это система теоретических занятий и практической деятельности студентов, в процессе которых они приобретают необходимые знания и навыки организаторской и общественно-политической работы в трудовом коллективе.

Общественно-политическая практика способствует углублению знаний по марксистско-ленинской теории, превращению их в убеждения, воспитывает творческое отношение к будущей профессии и умение решать конкретные социально-политические



и экономические вопросы, формирует организатора, пропагандиста и воспитателя.

Основой общественно-политической практики являются знания, приобретенные студентами при изучении общественных наук. Во многих вузах читается специальный курс "Основы организаторской и общественно-политической работы в коллективе". Каждый студент должен ежегодно выполнить одну работу — написать реферат, лекцию, научный доклад — по общественным наукам, участвовать в научных исследованиях, проводимых кафедрами общественных наук.

При прохождении производственной практики в программу включаются изучение опыта массово-политической и воспитательной работы на предприятии и участие студентов в общественно-политических, культурно-массовых, спортивных и других мероприятиях трудовых коллективов.

Лучшие студенческие работы представляются на Всесоюзный конкурс студенческих работ по проблемам общественных наук, истории ВЛКСМ и международного молодежного движения. Роль этих конкурсов, проводимых с 1966 г., трудно переоценить: за последнее десятилетие заметно повысилась эффективность изучения общественных наук, значительно вырос интерес к самостоятельной работе над первоисточниками.

Во внеучебное время общественно-политическая практика предусматривает обучение студентов на факультете общественных профессий (ФОП), в школе молодого лектора (ШМЛ), участие в агитпоходах и общественно-политической работе в период третьего трудового семестра. Факультеты общественных профессий готовят общественных корреспондентов и фоторепортеров, редакторов стенных и многотиражных газет, инструкторов по различным видам спорта, специалистов по организации художественной самодеятельности.



В школах молодого лектора студенты приобретают знания, умения и навыки в проведении пропагандистской и агитационно-массовой работы, изучают курс "Основы лекторского мастерства", подготавливают лекции и доклады по общественно-политической, международной, молодежной и соответствующей профилю вуза тематике. С большим интересом студенты участвуют в деловых играх, где "разыгрываются" конкретные производственные ситуации.

В последние годы эффективной формой воспитания студенческой молодежи, значительно повышающей ее трудовую и политическую активность, стал общественно-политический зачет. Опыт показал, что Ленинский зачет способствует творческому овладению основами специальности и повышению качества изучения общественных наук студентами, более активному участию их в общественной работе, повышению культурного уровня и совершенствованию физической подготовки молодежи.

Каждый участник Ленинского зачета составляет личный комплексный план на весь учебный год, который предусматривает активизацию учебной и научной работы студента, творческое изучение марксистско-ленинской теории, общественно-политическую работу, общественно-полезный труд (участие в стройотрядах, субботниках и т.п.), повышение культурного уровня, занятия спортом. Итогом выполнения личных планов является общественно-политическая аттестация, которая характеризует работу каждого студента и используется для составления характеристик на выпускников института.

Важную роль в формировании творческой личности будущего специалиста играет участие студентов в научных исследованиях, в особенности если они связаны с решением актуальных научно-технических проблем и конкретных народнохозяйствен-

ных задач.



Советские вузы по праву называют храмами науки и культуры. Не только в гуманитарных, но и в технических, сельскохозяйственных, медицинских высших учебных заведениях огромное внимание уделяется совершенствованию нравственно-эстетического воспитания студентов.

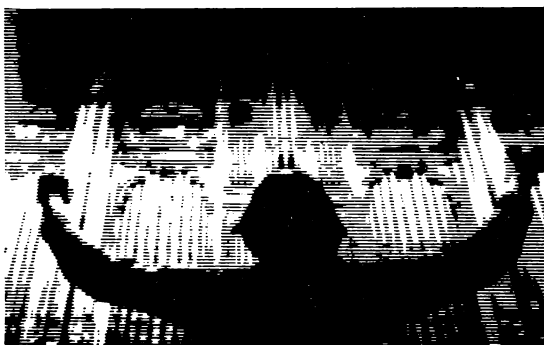
Трудно переоценить роль литературы и искусства в формировании нравственных и духовных качеств молодежи.

Хорошо известно, что литература и искусство — это подлинные сокровища мировой культуры, которые открывают человеку окружающий его мир со всеми его противоречиями, радостями и печальями, помогают ему познать жизнь, уметь отличить правду от лжи, нравственную красоту от уродства.

Но бессмертные произведения литературы и искусства, будь то роман или поэма, опера или симфония, произведения живописи или графики, требуют для постижения содержащегося в них духовного богатства вдумчивого и нелегкого труда. Надо учиться тому, как познавать, понимать прекрасное, как читать художественную литературу, как слушать музыку.

Исследования, проводимые среди студенчества, показывают, что их любимая форма проведения досуга — чтение художественной литературы. Постоянно и много читают практически все студенты, однако, нередко предпочтение отдается детективу, научной фантастике и мемуарной литературе, а не классике и поэзии.

Никто не отрицает ценности многих произведений научной фантастики или детективного жанра, но как же обкрадывают себя те, кто не знает и не хочет знать сочинений мировой классики и современных писателей! Вот что пишет один молодой человек: "Я... вышел из стен школы без всякого художественного вкуса... готов был без конца в любых дозах потреблять 107



"читиво". Детективы и фантастика были главным моим книжным материалом. Но шло время, и в какой-то день я начал отличать плохое от хорошего. Сейчас я и помыслить не могу, как это я когда-то недооценивал Достоевского, Толстого, Пушкина, Шекспира, как я не понимал, что можно не просто что-то проглатывать, а анализировать, извлекать для себя богатство из прочитанного".

А вот отрывок из письма другого читателя, который отмечает, что не любил уроков литературы, где "вдалбливали в наши головы злополучные образы... и вот... в руки попала книга Л.Толстого "Детство, отрочество, юность". Просто удивительно, насколько современными показались мне размышления великого писателя. Давно я не испытывал такого удовольствия от чтения..."

Во многих откликах справедливо подчеркивается, что культуре чтения должна научить школа. Но уроки литературы нередко отбивают охоту думать и переживать с героями; ведь иногда можно выучить учебник, где герои подразделены на положительных и отрицательных, и получить пятерку, даже не читая самого произведения.

Характерно увлечение студентов так называемой современной музыкой.

У нас еще немало молодых людей, отдающих предпочтение развлекательной западной эстрадной музыке, безапелляционно заявляющих о том, что серьезная музыка устарела и никому не нужна. Ясно, что духовные интересы таких молодых людей весьма ограничены.



Хотелось бы в связи с этим вспомнить слова А.В. Луначарского о том, что "искусство развлекающее, искусство отвлекающее всегда было крупным политическим оружием". И мы являемся свидетелями того, что в ряде случаев это оружие весьма заметно действует против нашей культуры, против социалистического образа жизни: к нам проникают чуждые взгляды, вкусы, привычки. Нередко весьма примитивен и уровень танцевальной культуры молодежи.

Серьезная музыка тем и отличается от легкой, что ее не так просто воспринять и понять, для этого необходима соответствующая подготовка. И нужно стараться найти время, чтобы посещать лекции и концерты, пропагандирующие выдающиеся произведения отечественной и зарубежной музыкальной культуры.

Мы обращаем на это внимание потому, что в студенческие годы можно еще исправить пробелы в своем эстетическом образовании. В большинстве вузов за последнее время формы и методы эстетического и нравственного образования и воспитания студентов стали более разнообразными. Успехом пользуются клубы и факультеты культуры, коллективы самодеятельности, фестивали и различные любительские объединения по интересам — искусствоведческие, литературные, драматические, хореографические, музыкальные, спортивные. Познав и почувствовав мир прекрасного, молодой человек эмоционально и духовно обогащается, у него появляется эстетический вкус, который не только помогает самостоятельно разобраться в сложных явлениях современной духовной жизни, но и оказывает значительное влияние на его творческий потенциал.





## КАКИЕ ИНЖЕНЕРЫ НУЖНЫ НАШЕЙ СТРАНЕ

Современная научно-техническая революция, совершающая переворот в производстве, сделала возможным небывалое увеличение масштабов производства и создание новых разнообразных видов продукции с помощью науки — химии, биотехнологии и др. Человечество имеет все объективные условия для того, чтобы все люди на Земле могли испытывать радость труда, хорошо питаться, быть здоровыми, жить интересной и созидательной жизнью, быть полноценными носителями высокой материальной и духовной культуры.

Но вместе с величайшими успехами науки и техники перед человечеством встают новые проблемы глобального масштаба — сырьевая, энергетическая, экологическая, продовольственная. Народы всей планеты обеспокоены все возрастающей гонкой вооружений, осуществляемой крупнейшими империалистическими державами, и активно борются за то, чтобы сохранить и упрочить мир, предотвратить термоядерную катастрофу.

Марксизм-ленинизм учит, что важнейшая роль в изменении социальной картины мира принадлежит научно-техническому прогрессу. Развитие науки и техники стало одним из главных направлений соревнования между социалистической и капиталистической системами.

В современную эпоху, эпоху перехода от капитализма к социализму и коммунизму, социалистические страны остро ставят вопрос об ускорении социально-экономического развития, интенсификации общественного производства и внедрения достижений научно-технического прогресса. В основных направлениях экономического и социального развития СССР на 1986—1990 годы и на период до 2000 года указывается, что выполнение грандиозных задач, стоящих перед советским народом, предполагает ускорение научно-технического прогресса, решительное поднятие роли науки и техники в преобразовании производительных сил, всемерное укрепление связи науки и производства, повышение уровня и результативности отраслевой науки и ее заводского сектора, роли конструкторских, технологических и других инженерных служб предприятий.

Новая редакция Программы КПСС отмечает, что в современных условиях увеличивается численность интеллигенции, повышается ее творческий вклад в материальное производство и другие сферы общественной жизни. Центральной фигурой, обеспечивающей неуклонное внедрение достижений науки и техники в социалистическое производство, является инженер.

Каждый советский специалист, используя преимущества со-



циалистической системы, должен сделать все от него зависящее для того, чтобы наша страна выиграла соревнование с капиталистическим миром. Но для этого он должен быть по-государственному мыслящим человеком, обладать глубокими профессиональными знаниями, творческим мышлением и деловитостью, навыками организаторской работы, владеть диалектико-материалистическим методом, обладать высокими нравственными качествами, иметь опыт активной общественно-политической деятельности.

Сегодня особенно важны организованность и дисциплина, творческий поиск путей, ведущих к наилучшему конечному народнохозяйственному результату при наименьших затратах, быстрое внедрение новой, высокоэффективной техники, прогрессивных материалов и технологии. О возрастающих требованиях к специалисту сегодняшнего дня говорят документы по перестройке высшего образования, отмечающие, что современный специалист должен сочетать глубокие профессиональные знания и идейно-политическую зрелость, обладать основательной марксистско-ленинской подготовкой, современным экономическим мышлением, навыками управленческой и организаторской работы, активными методами использования вычислительной техники применительно к профилю своей деятельности, высокой общей культурой, знанием иностранного языка.

Страна ждет от каждого ученого и инженера высокого личного вклада в увеличение достижений НТР и соединение их с преимуществами социализма.

Советской стране нужны инженеры, сознающие значение этой цели и отдающие все свои силы ее достижению.

Сегодня уже школьнику знакомо сочетание букв НТР — научно-техническая революция. НТР — это новый качественный скачок в развитии научно-технического прогресса, характеризующийся небывало высокими темпами роста производительных сил и их качественным преобразованием.

Современный  
научно-технический  
прогресс и инженер

Начавшаяся в середине нашего столетия научно-техническая революция представляет собой совокупность коренных качественных изменений в средствах и предметах труда, в технологии производства, в его организации и управлении. Важнейшей особенностью НТР является неизмеримо возросшая роль науки, оказывающей все более непосредственное воздействие на все стороны современного производства.

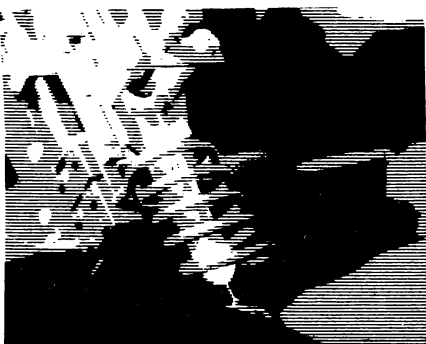
Революционные изменения в средствах труда характеризуют-

ся широчайшим внедрением автоматических устройств и робототехнических систем, принявших на себя двигательные и исполнительные функции человеческого труда, сенсорно-рефлекторные его функции и, наконец, функции управления. Автоматизация производства — это не только повышение производительности труда, качества продукции и снижение ее стоимости; она приобретает важнейшее социальное значение в развитии общества, избавляет человека как от физического, так и от нетворческого умственного труда. Человек получает возможность более активно совершенствовать свои знания, повышать свой интеллектуальный и идейный уровень, эффективнее разрабатывать новые системы автоматических устройств и программы их действия. Главной фигурой автоматизированного производства становится наладчик, тот, по словам К.Маркса, "агент-регулятор производства", который заменяет рабочего старого типа, непосредственно подчиняющегося технике, а не стоящего рядом с ней.

НТР вызвала коренные изменения и в технологии современного производства. Открываются возможности заменять механические воздействия на предмет труда физико-химическими. Это импульсные электромагнитные поля, ультразвук, высокочастотный нагрев, электронно-лучевая сварка и др. Огромное технико-экономическое значение приобретает безотходная технология, позволяющая все более экономить сырье, материалы, энергию.

НТР и химизация современного производства вызвали к жизни производство новых синтетических материалов, обладающих целым комплексом качественно новых свойств. Эти материалы с заранее заданными свойствами расширяют возможности современной техники, позволяя использовать ее в экстремальных условиях космоса, в недрах земли или глубинах океана, увеличивая степень овладения человеком силами природы.

Широкое использование новых материалов приобретает



важнейшее значение в современных условиях, когда в соответствии с Энергетической программой СССР особое внимание уделяется внедрению энергосберегающих и материаловсберегающих технологий и оборудования.

Успехи химии позволяют создавать молекулы "на заказ" и получать в больших количествах вещества, для выработки которых ранее приходилось тратить ценное природное сырье, такое, как хлопок, нефть.

Подлинную революцию в электронике произвели полупроводниковые материалы, ранее почти не использовавшиеся в технике.

НТР характеризуется существенным изменением энергетической базы производства, переходом к новым, значительно более емким энергоносителям. Наряду с этим изменяются методы и способы получения энергии. Если раньше одно топливо заменялось другим, но энергия все равно получалась за счет сжигания природных запасов, то в последнее время все более интенсивно начинает использоваться энергия атома, а в будущем, когда инженеры и ученые овладеют управляемой термоядерной реакцией, человечество будет располагать практически неисчерпаемым источником энергии.

В недалеком будущем все большее применение будут находить термоэлектрические генераторы, топливные элементы.

На основе достижений НТР возникли и бурно развиваются новые отрасли науки и техники, например биотехнология, космическая техника и др.

Особое значение для реализации достижений современной НТР имеют автоматизированные системы управления (АСУ) на базе электронных вычислительных машин, микро-ЭВМ и микропроцессоров.

114 Автоматизация процессов управления современным произ-



водством предполагает применение АСУ не только отдельными агрегатами, участками, цехами, но и крупнейшими производственными комплексами и целыми отраслями народного хозяйства.

В деятельности современного инженера находят яркое отражение коренные изменения, происшедшие в отношениях между наукой и производством в условиях НТР.

Во второй половине нашего столетия характерной особенностью научно-технического прогресса является опережающее развитие науки. В последние десятилетия пути развития техники и производства в большинстве случаев предопределяются глубиной предварительных научных исследований. Сегодня все более подтверждается тезис марксизма о том, что современное производство все более выступает как технологическое приложение и воплощение достижений науки, успехов естествознания. Наука превращается в непосредственную производительную силу общества. Но если раньше науку называли "компасом", дающим направление развитию практики, экспериментальным исследованиям, то теперь наука должна прокладывать путь для практики и ее, по образному выражению академика Б.М. Кедрова, можно было бы назвать "буровым инструментом", просверливающим скважину в твердой породе, пролагающим путь для техники и производства.

Неизмеримо возросла социальная ответственность науки, повысилась роль и социальные последствия научной и инженерной деятельности. Мощности, создаваемые умом и руками ученых, инженеров и рабочих, становятся соизмеримыми с геофизическими и даже космическими силами.

Темпы научно-технического прогресса в XX в. являются беспрецедентными в истории, они еще раз подтверждают проявление общей закономерности, указанной марксизмом-лениниз-

115



мом, об ускорении хода социального развития, развития науки и техники пропорционально знаниям, накопленным человечеством.

В наши дни время становится как бы спрессованным. Резко ускоряется использование новейших достижений науки в народном хозяйстве, значительно сокращается срок от возникновения научной идеи до ее массового освоения производством. Так, например, от изобретения фотографии до ее внедрения прошло около 100 лет, телефона — 60 лет, транзистора — 5 лет, а лазера — 3 года.

Точно так же сократилось время, необходимое для пересмотра научных теорий и концепций. Например, теория гравитации Аристотеля просуществовала около 2000 лет. Идеи Ньютона господствовали в науке почти 200 лет, атомно-корпускулярная теория, провозгласившая неделимость атома, продержалась целое столетие, а теория атомной структуры Резерфорда—Бора просуществовала всего 10 лет.

Когда в 1945 г. на Хиросиму и Нагасаки была сброшена американская атомная бомба, даже крупнейшие специалисты считали, что для мирного использования энергии атома потребуется не менее 50 лет, но уже в 1954 г. в Обнинске под Москвой была пущена первая в мире атомная электростанция.

Операции на современных автоматических станках рассчитываются с точностью до сотых долей секунды, а в космической технике учитываются уже миллионные доли секунды.

Небывалая масштабность и динамизм общественного производства, универсализм НТР, заключающийся в том, что она охватила не только производство и науку, но и средства связи и информации, все сферы обслуживания, быт, искусство, культуру, изменила традиционные представления о расстоянии и времени. Все это вызвало интенсификацию всей деятельности людей,

116 и в том числе инженерной деятельности.



Но какими бы ни были успехи современной науки и техники, какими современными ни были микро-ЭВМ и микропроцессоры, человек должен жить в гармонии с Природой. Самые совершенные роботы и вычислительные машины могут производить лишь те операции, программы которых в них заложены человеком. Чем квалифицированнее инженер-конструктор микро-ЭВМ, математик, создающий алгоритм решения, программист, составляющий машине программу, тем совершеннее будут создаваемые ими АСУ.

Одним из ярких проявлений диалектической связи научно-технического прогресса с социальным развитием общества является то, что НТР вызывает такие изменения в материально-технической базе общества, которые подготавливают переход к коммунизму.

Как отмечается в новой редакции Программы КПСС, "историческое призвание социализма — поставить на службу коммунистическому строительству достижения передовой науки, самую совершенную и могучую технику, возрастающую силу творческого коллективного труда". (Материалы XXVII съезда Коммунистической партии Советского Союза. С. 141.) Все это позволит подвести прочную материальную базу под реализацию основных программных целей КПСС — быстрый рост народного благосостояния и всестороннее развитие человека, укрепление экономического и оборонного могущества нашей Родины.

Гигантские успехи науки и техники, невиданные ранее возможности быстрого развития производительных сил находятся в вопиющем противоречии с частнокапиталистическими производственными отношениями, характерными для стран Западной Европы, США и Японии. Империализм не способен справиться с социальными последствиями небывалой по глубине и масштабам научно-технической революции.



Государственный монополистический капитализм стремится использовать научно-технический прогресс не в интересах трудящихся, а с целью увеличения прибылей и прилагает все усилия для наращивания военной мощи, увеличения производства вооружения. В последние годы на Западе наметилось целенаправленное превращение научно-технической революции в военно-техническую, наиболее опасную для человечества форму. Проведение военно-промышленных монополий резко отрицательно отражается на гражданских промышленных корпорациях, вызывает разорение мелких предпринимателей. Все это приводит к свертыванию производства, к сокращению сотен тысяч рабочих мест, к ограничению всей системы социальных завоеваний трудящихся.

В нашей стране в условиях НТР инженер становится ключевой фигурой, соединяющей науку с производством. В претворении в жизнь решений, направленных на повышение качества и эффективности общественного производства, кардинальное увеличение производительности труда, важнейшая роль принадлежит инженерам. От качества инженерного труда, быстрой и эффективной материализации прогрессивных идей и инженерных разработок существенно зависит и организационно-технический уровень производства и его важнейшие количественные и качественные показатели.

Советский инженер должен обладать многими профессиональными качествами, из которых можно выделить следующие: глубокая теоретическая (фундаментальная) подготовка; высокий уровень профессиональной подготовки; овладение научным марксистско-ленинским мировоззрением;

118 способность к творческому мышлению и потребность в непрерывном образовании;

экономическая образованность;

социалистическая деловитость, сочетающаяся с хозяйственной предприимчивостью;

психологическая подготовленность к эффективной деятельности в коллективе;

навыки организаторской и воспитательной работы;

активная общественно-политическая деятельность;

высокие нравственные качества.

Советской стране нужны высококвалифицированные инженеры, умеющие непрерывно развивать и умножать свои творческие способности, быстро адаптироваться к изменяющимся условиям производства, способные осуществлять революционные преобразования в технике, технологии и организации, предви-

деть пути развития научно-технического прогресса и эффективно использовать возможности органического соединения достижений НТР с преимуществами социалистической системы хозяйствования.

Программа КПСС подчеркивает, что современная высшая школа призвана "чутко и своевременно реагировать на запросы производства, науки и культуры, обеспечивать потребности народного хозяйства в специалистах, сочетающих высокую профессиональную подготовку, идейно-политическую зрелость, навыки организаторской, управленческой деятельности". (Материалы XXVII съезда Коммунистической партии Советского Союза. С. 167.)

Наша страна — родина многих выдающихся открытий и изобретений. Мастерство, самобытность, новаторство, талант — замечательные качества нашего народа. Несмотря на реакционную политику царского самодержавия, раболепствовавшего перед Западной Европой и препятствовавшего расцвету отечественной науки и техники, ученые России сумели сделать огромный вклад в сокровищницу мировой культуры.

Советские инженеры — достойные продолжатели талантливых отечественных творцов новой техники.

Во все времена отличительной чертой инженерной профессии было использование энергии и материалов для создания того, чего "никогда не было". Действительно, если ученый, изучая явления природы, выявляет определенные закономерности, то инженер, опираясь на эти исследования, создает новое, которого нет в готовом виде в природе: машины, дороги, здания, т.е. ту огромную искусственную среду, которую великий советский ученый В.И. Вернадский назвал ноосферой или сферой разума.

119

В наше время вследствие возросшей роли науки деятельность ученых и инженеров в материальном производстве тесно переплелась. Так, в последние годы даже появилась новая квалификация — инженер-исследователь. Но все-таки главным конечным результатом инженерного творчества остается воплощение идей и открытий в реальные приборы, машины, устройства, в которых нуждается общественное производство. Труд инженера всегда практически значим, он всегда практически воплощен, "овеществлен" в каком-либо приборе, машине, предмете.

Инженерная профессия требует не только глубоких знаний основ естественных наук и техники, но и специфического инженерного прикладного мышления. Ведь только инженер



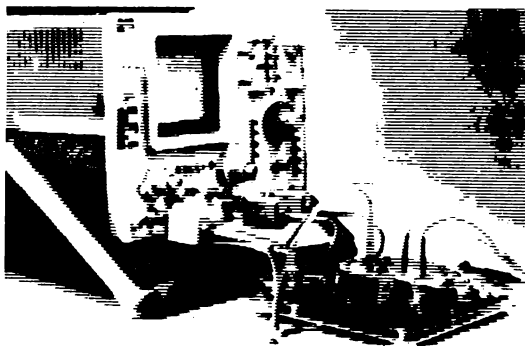
может овесть знания и идеи в виде технических устройств и объектов, которые удовлетворяли бы целому комплексу требований — технических, социально-экономических, экологических эстетических. При этом нужно из множества вариантов, соответствующих различным требованиям, нередко исключая друг друга (например, простота и надежность конструкции, экономичность и технологичность, эстетичность, эргономичность, комфортность и традиционность) найти наиболее оптимальный, отвечающий интересам народного хозяйства и соответственно удовлетворяющий потребности людей.

Одним из ценных качеств инженера является его настойчивость в реализации новых идей, радикально отличающихся от предыдущих. Опыт показывает, что нельзя довольствоваться "первой попавшейся идеей", даже если она первоначально и кажется хорошей. Нужно всегда считать, что имеется лучшее решение и стремиться найти его.

Весьма существенное значение имеет умение критически оценивать достигнутые результаты и логически сопоставлять отдельные факты, прислушиваться к мнению своих коллег, преодолевая инерцию и укоренившиеся представления. Мощным оружием инженера в поиске наиболее оптимальных технических решений является эксперимент и моделирование сложных процессов.

Значительную часть информации инженер перерабатывает в виде чертежей, эскизов, графиков, и от того, насколько быстро и эффективно он овладеет этим арсеналом, нередко зависит успех всего дела.

Современный инженер широко использует вычислительную и информационную технику, разнообразные кибернетические устройства, компьютеры и др. Для этого инженер должен хорошо владеть математическим аппаратом и соответствующей мате-



матической культурой. В своей работе он не может обойтись без использования электронно-вычислительных машин.

ЭВМ являются незаменимыми помощниками в научных исследованиях. Многие научные открытия последнего времени были бы невозможны, если бы не существовали ЭВМ. Сложное явление отражается сложной системой уравнений. Чем совершеннее математический аппарат, тем более сложные явления можно описать и исследовать, но тем труднее найти решение совокупности уравнений. ЭВМ позволяют в кратчайший срок решать такие задачи, для решения которых прежде требовались годы работы вычислителей.

Использование ЭВМ позволяет решать и такие задачи, когда эксперимент невозможен, а расчет прежними методами неосуществим. В частности, с использованием ЭВМ были решены многие основные вопросы ядерной физики, освоения космического пространства, при помощи их ведется планирование развития народного хозяйства нашей страны.

Конструкции ЭВМ быстро совершенствуются, они становятся очень компактными, управление ими облегчается, ответы их на поставленные вопросы даются в виде печатного текста, графиков.

Инженеры, создающие новое, получили в лице ЭВМ мощного помощника. Они могут с малой затратой времени и средств проверить свои идеи и предложения, охватив очень широкий диапазон изменений показателей и параметров. Так как многие физические явления и проблемы описываются сходными математическими уравнениями, то решения, найденные на ЭВМ для одних задач, легко используются и для других.

В современных условиях динамичного общественного производства замена технических средств и технологии более совершенными нередко происходит задолго до их физического



старения или износа. Хороший инженер умеет видеть в ростках нового большое будущее. Ценнейшие качества инженера — новаторство и неустанный творческий поиск.

Советский Союз известен всему миру своими высококвалифицированными инженерными кадрами. За последние 30 лет число лиц, имеющих инженерную подготовку, возросло в нашей стране более чем в 10 раз — с 400 тыс. до 5 млн. Однако руководители предприятий нередко отмечают, что людей с дипломами хватает, а вот инженеров творческих, умеющих самостоятельно мыслить, находить наиболее рациональные пути выхода из сложных ситуаций, создавать благоприятный человеческий климат на производстве, пока еще явно недостаточно.

Главное направление экономического и социального развития СССР на ближайшие пятнадцать лет предусматривает ускорение научно-технического прогресса во всех отраслях народного хозяйства, завершение перевода экономики на преимущественно интенсивный путь развития.

Особая роль в повышении экономического потенциала страны принадлежит топливно-энергетическому комплексу, машиностроению, приборостроению, электротехнической и электронной промышленности, компьютеризации производства, становлению новой технологии. Именно это обеспечит неуклонный подъем материального и культурного уровня жизни народа на основе увеличения производительности труда и повышения эффективности всего общественного производства.

Ключевой экономической задачей страны является кардинальное повышение производительности труда, достижение высшего мирового уровня. Главный путь к этому — переход к интенсивному развитию, соединению на деле преимуществ нашего социалистического строя с достижениями научно-технической революции. При этом очень важно не только разрабатывать но-



вую технику и технологию, но и на их основе быстро производить перевооружение всего производства с целью выпуска новой продукции. Важную роль при этом играет автоматизация производства, широчайшее применение современных средств вычислительной техники, микропроцессоров, компьютеров, роботов. Особенно важно в кратчайшие сроки разработать принципиально новые типы оборудования, приборов и средств автоматизации, в том числе и не имеющих аналогов в других странах.

Современный инженер должен уметь быстро адаптироваться к требованиям динамично развивающегося производства, проявлять деловую хозяйственную инициативу и сметку, научиться принимать рациональные прогрессивные технические решения в конкретных производственных ситуациях. При этом он обязан проявлять самостоятельность, не бояться ответственности.

Советской стране нужны инженеры — творцы нового, способные к самостоятельному творческому поиску, умеющие видеть в ростках нового большое будущее, проявляющие смелость и настойчивость в достижении цели и решении сложных актуальных научно-технических проблем.

Научно-техническая революция вызвала коренные изменения не только в техническом и технологическом

Инженер — организатор  
и воспитатель

аспекте производства, но и в его организации и управлении. В связи с этим содержание и формы производственной деятельности инженера за последние годы существенно изменились. Прежде всего произошли качественные изменения внутри производственных связей: возникают новые формы связи науки с производством (научно-производственное объединение), специализация и кооперирование производства вызвали усиление многосторонних связей между различными предприятиями; 123



невыполнение плана поставок каких-либо изделий одним предприятием срывает выпуск дефицитных и дорогостоящих машин и приборов другим; четкость и организованность всего производственного процесса, исполнительность и ответственность каждого труженика приобретают поистине государственное, общественное значение.

Перевод экономики на путь интенсивного развития, необходимость значительного повышения производительности и качества труда также требуют совершенствования организационных форм современного производства, качественного изменения методов хозяйствования и совершенствования системы управления.

В социалистическом обществе для эффективной организаторской инженерной деятельности созданы все необходимые предпосылки: возможность четкого планирования всех этапов производственного процесса, действенная организация социалистического соревнования, широкое привлечение всего трудового коллектива к управлению и совершенствованию производства.

Вот уже ряд лет в стране внедряется в жизнь новая форма организации и оплаты труда — бригадный подряд, который требует прежде всего точного расчета и инициативы каждого исполнителя, коллективного поиска лучших вариантов организации работы, коллективной ответственности за конечный результат. В этих условиях творчество и новаторство, деловитость и предприимчивость непременно дают высокий производственный эффект, рост производительности труда, повышение качества продукции, увеличение заработной платы.

Коммунистическая партия и Советское государство уделяют серьезное внимание усилению роли трудовых коллективов, осуществлению на практике единства их экономического и социального развития. Инженер — руководитель коллектива отвечает не только за экономическое, но и за социальное планирование: за научную организацию труда, коммунистическое воспитание всех членов коллектива, участие в соревновании, в движении рационализаторов и изобретателей, участие в общественной жизни, за условия труда и отдыха трудящихся, их быт. Социальному аспекту формирования и развития коллектива в настоящее время уделяется такое же внимание, как и хозяйственным, экономическим вопросам.

Хозяйственная и воспитательная работа инженера неразрывно связаны. Авторитет инженера как воспитателя коллектива определяется не призывами и нравоучениями, а исключительно его личными качествами — профессиональными знаниями и опытом, идейной зрелостью, моральным и нравственным обликом. Принципиальность и требовательность в сочетании с чут-

ким, доброжелательным отношением к своим товарищам по труду — единственно верный путь к уму и сердцу членов коллектива. На авторитете инженера весьма заметно отражаются и его умение организовать свой быт, отдых и досуг.

Широкое внедрение автоматизации производственных процессов изменило трудовые функции человека, вызвало резкую интеллектуализацию трудовой деятельности. Все более возрастает число рабочих высокой квалификации, способных управлять сложнейшими техническими объектами. Многие из таких рабочих имеют специальное среднее или высшее образование. В настоящее время под влиянием научно-технического прогресса постоянно растет слой работников непосредственно материального производства, имеющих высшее техническое образование.

Возросшая интенсивность и масштабность производства оказывают более заметное воздействие и на духовные стороны людей труда, на их быт, культурный досуг и т.п. С другой стороны, рационально организованный быт, крепкая семья, удовлетворение разумных потребностей личности обеспечивают хорошее морально-психологическое и эмоциональное состояние работника, что неизменно отражается на производственном процессе, на конечных результатах труда.

Хотелось бы подчеркнуть, что роль душевных, человеческих, качеств нередко недооценивается современными специалистами, особенно молодыми. Многие из них считают, что главные качества руководителя — требовательность и личная инициатива. Но в современных условиях морально-психологический климат в коллективе приобретает важнейшее значение. Ведь от того, как устроен быт, как удовлетворяются материальные и духовные потребности человека, в значительной мере зависит настроение и работоспособность, а следовательно, трудовая и социально-политическая активность людей.

Нередко успех в работе определяется индивидуальным, тактичным подходом к подчиненным, а также тем, насколько хорошо знает руководитель психологию, особенности характера своих товарищей и коллег. Советской стране нужны инженеры, обладающие организаторскими способностями, умеющие работать в коллективе, сочетающие производственную и воспитательную работу, осуществляющие на практике принцип единства экономического и социального развития производственных коллективов.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Советский инженер — это высококвалифицированный специалист, обладающий диалектико-материалистическим мировоззрением, глубокими естественно-научными и специальными техническими знаниями, которые стали его убеждениями, основой его социально активной позиции поступков и гражданственности.

Марксистско-ленинское мировоззрение является методологической основой научной и инженерной деятельности. Оно предполагает диалектико-материалистический метод познания окружающей действительности, помогает глубже понять сложные взаимосвязи научно-технического прогресса с социальными, экономическими, экологическими процессами современности, более осознанно определить свое место и роль в социалистическом строительстве. Идейная убежденность — это мощнейшее оружие, которое вдохновляет советских людей на трудовые подвиги, является мощным стимулятором творческой деятельности в решении актуальных социально-экономических задач совершенствования нашего общества, в использовании достижений научно-технического прогресса. В настоящее время моральный облик специалиста, его чувство гражданственности и все другие нравственные качества приобретают важнейшее значение, потому что труд современного специалиста — это труд в коллективе, от правильного сочетания интересов коллектива (общества) и личности зависят не только производственные показатели, но и личная судьба человека.

Факты говорят о том, что такие понятия, как честь и совесть, принципиальность и честность, добросовестность и чувство ответственности, не всегда по-настоящему оцениваются современной студенческой молодежью. Так, например, при одном из 126 опросов студентов, какие личные качества человека они ценят больше всего, были названы смелость, трудолюбие, жизнелюбие, честность. Слов нет — хорошие качества. Но вот о чувстве ответственности, добросовестности почему-то ничего не было сказано.

Если в частнокапиталистическом производстве можно преуспеть, умея побольше получить и поменьше отдать, то социалистическая система хозяйствования проявляет свои преимущества только в случае высоких нравственных качеств работников, прежде всего их честности и добросовестности, высокой ответственности за результаты своего труда.

Следует обратить внимание на то, что среди молодых специалистов, особенно технического профиля, бытует мнение, что общекультурный в том числе и эстетический, уровень инженера —

не самое главное для него. Нередко приходится встречаться с постыдной неосведомленностью молодых специалистов в литературе, в искусстве, с равнодушием к истории своей страны и к памятникам культуры. Так, один из участников дискуссии на тему "Много ли студенту надо?" говорил: "Шесть лет учебы — это прежде всего тяжелый труд, это подготовка к тому, чтобы стать знающим специалистом. А в Третьяковку можно пойти и потом, позже, на пенсии". Это глубочайшее заблуждение, которое неизбежно приведет к оскудению личности, ее ограниченности.

На современном этапе развития социалистического общества исключительное значение приобретает социальная активность личности, т.е. усиление инициативной организующей деятельности человека в решении производственных и общественно-политических задач, а также его активность в сфере духовной культуры.

Социальная активность современного инженера имеет свою специфику, проявляющуюся в возросшей ответственности инженерно-технических кадров за прогресс общественного производства. Это прежде всего изыскание оптимальных путей развития производства, разработки новых, более эффективных технологических процессов и их быстрого внедрения с высокими экономическими показателями, инициативность в повышении организационно-технического уровня производства, в умелом использовании имеющихся технических средств для достижения положительного конечного результата. Облик инженера в значительной степени определяется и тем, насколько гармонично сочетаются в нем личные и общественные интересы.

Социальная активность инженера тесно переплетается с социальной ответственностью. Деятельность советского инженера всегда должна быть конкретной и целеустремленной, ей чужды "благие пожелания" без их реального воплощения. Социальная 127 ответственность показывает, насколько инженер осознал производственную и общественную значимость своей деятельности, свою способность предвидеть технические, технологические и социальные последствия этой деятельности, готовность достичь поставленной цели и отвечать за последствия своих действий и решений.

Советской стране нужны высокоидейные, убежденные в победе коммунизма инженеры, владеющие научным марксистско-ленинским мировоззрением, отличающиеся высокими нравственными качествами, глубоко понимающие свою роль и ответственность перед обществом.



## Оглавление

Введение . . . . .	4
Современное высшее техническое образование . . . . .	7
Как работать на учебных занятиях? . . . . .	27
Проектно-конструкторская и технологическая подготовка инженера . . . . .	45
Приобретение навыков самостоятельной творческой работы . . . . .	59
Правильная организация труда и отдыха . . . . .	83
Юность — годы поисков и раздумий . . . . .	93
Какие инженеры нужны нашей стране . . . . .	111
Заключение . . . . .	126

*Учебное издание*

**Игорь Николаевич Орлов**

**Виктор Григорьевич Герасимов**

**Павел Григорьевич Грудинский** и др.

### **В НАЧАЛЕ ТВОРЧЕСКОГО ПУТИ. СОВЕТЫ СТУДЕНТАМ ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗОВ**

**Заведующий редакцией А.Д. Кашин**

**Редакторы О.П. Авдюшина, О.В. Кирьязов, В.П. Шведов**

**Художественный редактор В.Г. Пасичник**

**Макет И.П. Прокопенко**

**Оформление и иллюстрации А.М. Кравец, И.П. Прокопенко,**

**Ю.Д. Федечкин, Р.Р. Витковский**

**Технический редактор Л.М. Матюшина**

**Корректор Р.Г. Россина**

**Операторы С.Г. Кучирь, Г.А. Шестакова**

**ИБ № 5891**

Изд. № ФПН—623. Сдано в набор 29.08.86. Подп. в печать 08.09.86. А-05779.  
Формат 84×108<sup>1</sup>/<sub>32</sub>. Бум. кн. журн. Гарнитура Универс. Печать высокая. Объем  
6,72 усл. печ. л. 6,93 усл. кр.-отт. 7,27 уч.-изд. л. Тираж 50 000 экз.  
Зак. № 1561. Цена 25 коп.

Издательство "Высшая школа", 101430, Москва, ГСП-4, Неглинная ул.,  
д. 29/14.

Набрано на наборно-пишущих машинах издательства.

Отпечатано в Ярославском полиграфкомбинате Союзполиграфпрома при  
Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и  
книжной торговли. 150014, Ярославль, ул. Свободы, 97.

25 к.

В  
НАЧАЛЕ  
ТВОРЧЕСКОГО  
ПУТИ

