

РОСЖЕЛДОР
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Ростовский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВПО РГУПС)
Тихорецкий техникум железнодорожного транспорта
(ТТЖТ – филиал РГУПС)

Червякова Т.Т.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ
ПО ФИЗИКЕ

для студентов 1 курса специальностей технического профиля

2015



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по
учебной работе:

« 01 » 09 2015г.

Н.Ю. Шитикова

Методические указания по выполнению самостоятельной работы студентов по дисциплине физика разработаны для студентов 1 курса специальностей технического профиля.

Организация-разработчик: Тихорецкий техникум железнодорожного транспорта – филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Ростовский государственный университет путей сообщения» (ТТЖТ – филиал РГУПС)

Разработчик:

Червякова Т.Т., преподаватель ТТЖТ- филиала РГУПС

Рекомендована цикловой комиссией №3 «Математические и общие естественно-научные дисциплины».

Протокол заседания №1 от « 01 » 09 2015г.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
ПРЕДЕСЛОВИЕ.....	4
1. КОНСПЕКТ. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ..	4
Самостоятельная работа студента на занятии	5
Самостоятельная работа студента над конспектом...	7
2. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	10
Самостоятельная работа студентов с помощью учебного посо- бия.....	13
3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ	14
4. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬ- НОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ЭКЗАМЕ- НАМ, ЗАЧЕТАМ.....	18
Формы учета знаний	18
Общие пожелания.....	20
Литература	23

ПРЕДИСЛОВИЕ

Методы обучения физике в техникуме значительно отличаются от школьных методов. Студент-первокурсник, вчерашний выпускник школы, с первых дней получает большое количество информации и заданий на лекциях, практических и лабораторных занятиях. Не имея необходимых навыков, он испытывает большие сложности в систематизации полученных знаний и ему нужна помощь в организации самостоятельной работы. Предлагаемый сборник методических указаний поможет студентам при изучении курса физики. Он состоит из четырех разделов, знакомство с которыми поможет студентам приобрести необходимые знания, умения и навыки.

1. Умение слушать лекции и правильно их конспектировать; систематически, добросовестно и осознанно работать над конспектами с привлечением дополнительных источников, избегая зубрежки.
2. Умение решать задачи, которые расширяют и углубляют знания, полученные из лекционного курса и учебников. Студенты учатся глубже понимать физические законы, разбираться в их особенностях, границах применения, приобретают умения применять общие закономерности к конкретным случаям.
3. Приобретать навыки по изучению элементов техники измерения физических величин и расчета их погрешностей. Знакомится с современными приборами, приобретать умения видеть физическую задачу в технической проблеме при выполнении физического практикума.
4. Приобретать знание и умение по наиболее эффективной организации самостоятельной работы при подготовке к экзаменам, зачету.

1. КОНСПЕКТ. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

О конспекте

В среднетехническом учебном заведении написание конспекта является важной формой учебного процесса. На занятиях студенты получают глубокие и разносторонние знания. Написание конспекта способствует развитию творческих способностей, формирует идейную убежденность, позволяет устанавливать связь учебного материала с производством, новейшими научными достижениями. Исходя из этого, можно выделить несколько основных функций, которые должны осуществляться при написании конспекта занятия – это информативная, ориентирующая и стимулирующая, методологическая, развивающая и воспитывающая.

Занятия могут быть проведены в форме практического урока, комбинированного занятия, практической работы, решения задач, лекций и т.д. Занятия могут быть вводными, обзорными, тематическими (лекции по изучению нового материала), итоговыми. *Вводные* готовят студента к восприятию данной дисциплины (физики) или раздела. Они должны вызывать интерес к

предмету, давать о нем целостное представление. На вводной занятии излагаются цели, задачи курса, его актуальность, практическая значимость, методы научного исследования и т.д. *Тематические* - посвящены глубоко осмысленному и методически подготовленному систематическому изложению содержания курса. Основные идеи и выводы по курсу физики, выводы о достижении поставленных учебных целей содержит заключительное, итоговое занятие.

На обзорных занятиях рассматриваются наиболее сложные, проблемные вопросы курса. Здесь могут разбираться типичные ошибки студентов, излагаться вопросы в определенной логической связи, новейшие достижения физики в данной области.

Самостоятельная работа – это важнейшая часть любого образования. Для студента она начинается с первых дней учебы. Это работа, которую за него никто не в состоянии выполнить и обязанность преподавателя – научить студента самостоятельно трудиться, самостоятельно пополнять запас знаний. Известно, что методы обучения физике в техникуме значительно отличаются от школьных. Студент - первокурсник, вчерашний выпускник школы, с первых дней получает большое количество информации и заданий на лекциях, практических и лабораторных занятиях. Не имея необходимых навыков, особенно он испытывает большие сложности в систематизации полученных знаний и ему нужна помощь в организации самостоятельной работы. Для успешной самостоятельной работы студент должен планировать свое время и за основу рекомендуется брать рабочую программу учебной дисциплины (в данном случае физики), которая имеется у преподавателя физики, На самостоятельную работу по физике отводится разное количество часов. Это зависит от аудиторной учебной нагрузки. Значительная часть самостоятельной работы отводится на подготовку к занятиям.

Самостоятельная работа студента на занятии

После прослушивания материала урока студент должен проработать и осмыслить полученный материал. В этом, казалось бы, и заключается его самостоятельная работа. Однако подготовка к самостоятельной работе над уроком должна начинаться на самом занятии. Умение слушать, творчески воспринимать излагаемый материал – это необходимое условие для его понимания. Например, можно слышать, как разговаривают соседи по парте, но не слушать их. Существует избирательность внимания. Стремление внимательно слушать все нереально. Внимательное слушание требует умственного напряжения, волевых усилий. Необходимо исключить причины, которые мешали бы установлению контакта с преподавателем: отвлечься от посторонних забот, отбросить поспешные выводы о том, что урок не принесет ничего нового и ценного и не заслуживает внимания и т.п.

В процессе занятия студент должен выделять важные моменты, выводы, анализировать основные положения. Если при изложении материала препода-

давателем создана проблемная ситуация, пытаться предугадать дальнейший ход рассуждений. Это способствует лучшему усвоению материала и облегчает запоминание отдельных выводов. Недостаточно только слушать материал. Возможности памяти человека не универсальны.

Как бы внимательно студент не слушал материал урока, большая часть информации вскоре после восприятия будет забыта. Чтобы восстановить прослушанный материал, его нужно повторить. Повторение и воспроизведение осуществляется при подготовке к практическим и лабораторным занятиям, контрольным, зачету. При каждом последующем повторении для восстановления материала требуется всё меньше умственных усилий. Для более прочного усвоения знаний материал урока необходимо конспектировать. Конспект должен быть в отдельной тетради. Не надо стремиться подробно слово в слово записывать всю лекцию.

Конспектируйте только самое важное в рассматриваемом параграфе: формулировки определений и законов, выводы основных уравнений и формул, то, что старается выделить преподаватель, на чем акцентирует внимание студентов. Старайтесь отфильтровывать и сжимать подаваемый материал. Более подробно записывайте основную информацию и кратко – дополнительную. Научитесь в процессе конспектирования материала урока разбивать текст на смысловые части и заменять их содержание короткими фразами и формулировками. Не нужно просить преподавателя несколько раз повторять одну и ту же фразу для того, чтобы успеть записать. По возможности записи ведите своими словами, своими формулировками. Студент в этом случае учится мыслить и анализировать услышанное.

Тетрадь для конспекта занятия также требует особого внимания. Ее нужно сделать удобной, практичной и полезной, ведь именно она является основным информативным источником при подготовке к различным отчетным занятиям, зачетам, экзаменам. Конечно, оформление тетради – это дело вкуса. Но целесообразно отделить поля, где студент мог бы изложить свои мысли, вопросы, появившиеся в ходе лекции. Полезно одну из страниц оставлять свободной. Она потребуется потом, при самостоятельной подготовке. Сюда можно будет занести дополнительную информацию по данной теме, полученную из других источников: чертежи и рисунки, схемы и графики, цитаты и биографии выдающихся ученых и т.д.

Таким образом, на занятии студент должен совместить два момента: внимательно слушать, прикладывая максимум усилий для понимания излагаемого материала и одновременно вести его осмысленную запись. Конечно, это не просто. В этом случае помогает система сокращений и условных обозначений. Сокращайте длинные слова. Придумайте определенные значки, заменяющие слова, наиболее часто применяемые преподавателем. Используйте стенографические знаки для сокращения слов или целых фраз, широко применяйте аббревиатуру (СТО – специальная теория относительности, ИСО – инерциальная система отсчета, МТ – материальная точка и т.д.). Но следует предостеречь от чрезмерного употребления сокращений. Это может

привести к тому, что текст окажется трудно читаемым и вызовет нежелание работы с ним.

Самостоятельная работа студента над конспектом

Прослушанный материал лекции студент должен проработать. Насколько эффективно он это сделает, зависит и прочность усвоения знаний, и, соответственно, качество восприятия предстоящего материала, так как он более целенаправленно будет его слушать. Многоразовая, планомерная и целенаправленная обработка материала обеспечивает его надежное закрепление в долговременной памяти человека. Предсессионный штурм непродуктивен, материал запоминается ненадолго. Необходим систематический труд в течение всего семестра. Повторение нужно разнообразить. При первом повторении изучаются все параграфы и абзацы, при втором, возможно, будет достаточно рассмотреть только отдельные параграфы, а в дальнейшем лишь тему занятия.

Многое определяется памятью человека. Исследованы три её типа: зрительная, слуховая и двигательная. Люди со зрительной памятью хорошо усваивают зрительные образы, иллюстрации, точно помнят расположение текста, оформление записи. Студент, обладающий слуховой памятью, перечитывает записи вслух, стремится пересказать текст. Люди с двигательной памятью работают над изучаемым материалом с карандашом в руках, рисуя схемы, делая выписки и наброски. Независимо от того, какой тип памяти преобладает, желательно использовать все типы памяти.

При изучении теоретической части курса физики рекомендуется обучающимся составлять подробный конспект лекций. Особенно полезной эта работа оказывается в том случае, когда студенты знакомятся с теми вопросами, которые им еще необходимо как следует осмыслить. Осмысление и происходит во время описания материала своими словами, разъяснения его в первую очередь для себя. Естественно, что это конспектирование совершенно не то, что запись со слов преподавателя. Поэтому конспект, ведущийся студентами с целью осмысления и усвоения материала, получил название «свой собственный конспект» (ССК). ССК ведется на основе записей лекций, книг (вообще говоря, разных), консультаций преподавателей, бесед с товарищами и, конечно, в результате размышлений.

Главная роль ССК заключается в том, что он помогает пониманию изучаемого предмета. Как убедиться в том, что данная тема понята? Прежде всего — попытаться рассказать ее содержание своими словами. Нужно вспомнить не буквальные фразы, написанные в книге, конспекте или сказанные преподавателем, а смысл изучаемых положений. Если смысл понят, то слова для его выражения найдутся.

При ведении ССК следует придерживаться следующих правил и рекомендаций.

Правило 1.

ССК нужно записывать своими словами, следовательно, лишь после того, как излагаемый в нём материал будет вам ясен (механическое переписывание из одной тетради в другую или из книги в тетрадь, разумеется, не имеет никакого смысла).

Правило 2.

Основой для составления ССК могут служить учебники (лучше, чтобы книг было несколько) и конспект занятия. Хорошо, если это ваш конспект, так как свои записи и технически легче разбирать (почерк — при записывании материала вы отмечали именно вам непонятные места, записывали те пояснения, которые вам показались особенно важными). Однако можно пользоваться и записями товарищей и даже обращаться к чужому ССК. Но если у вас есть чужой ССК, все равно нужно вести свой конспект. Дело ведь не в

том, чтобы был в наличии конспект, а в том, чтобы вы сами его писали, чтобы в нем фиксировались ваши мысли, выраженные вашими словами. Чужой конспект для вас играет роль книги: его еще нужно осмысливать.

Правило 3.

При составлении ССК следует придерживаться плана, который у вас должен иметься заранее, по крайней мере, для описываемой вами завершённой части курса. Иногда детальный план курса сообщается студентам заранее; если этого нет, то вы сами можете составить такой план, на основании конспекта занятия или учебника. Ведь берясь за написание ССК, вы уже прорабатывали материал и в общих чертах знаете его содержание. Если в данный момент вы собираетесь писать ССК по материалам одного-двух занятий, то план нужно составить самому. Приступая к новому пункту вашего описания и смотря на план, вы должны в первую очередь понять, о чем будете писать (т. е. ответить на вопрос «О чем это?»).

Правило 4.

При описании отдельного вопроса не обязательно точно придерживаться того порядка изложения, который был в вашем основном источнике (книге или конспекте). Например, начинать новый пункт можно с описания, отвечающего на вопрос «О чем это?». При повторении материала (например, перед экзаменом) достаточно вспомнить идею, что и проще и, чаще всего, полезнее, чем помнить наизусть детали математических преобразований.

Правило 5.

Составляя ССК, старайтесь в каждом более или менее законченном пункте выразить свое мнение по отношению к вопросам, помогающим осмыслению. После ответа на вопрос «О чем это?» (см. правило 3) естественно сказать о том, какими средствами можно воспользоваться для доказательства, оправдания сделанного утверждения, для решения поставленной проблемы. Очень полезно продумать и описать ответ на вопрос: «Почему в этом утверждении указываются такие условия?», «Что будет, если то или иное условие нарушить?». Вообще не забывайте почаще задавать себе вопрос «Почему?»

и записывать ответ на него. Это «Почему?» может относиться к частностям («Почему здесь выбран знак минуса?»), когда ответ находится с помощью формального математического преобразования или анализа физической картины. Он может затрагивать и более общие, методологические стороны изучаемого материала. Например, если вы встретились с разными доказательствами одного и того же утверждения, то можете поставить вопрос: «Чем эти доказательства принципиально различаются?». Иногда в результате изучения данного материала у вас могут возникнуть вопросы типа: «А что будет, если...?», «Нельзя ли сделать так...?», «Не может ли полученное соотношение оказаться верным и в такой-то ситуации?». На такие вопросы вы можете не найти ответа в используемых вами источниках. Но и в этом случае запишите в конспекте заинтересовавший вас вопрос. Возможно, что в последующих курсах вы найдете ответы на ваши вопросы. Да и к преподавателю можно с ними обратиться, и с товарищами их обсудить. Большинство ответов на ваши вопросы окажутся тривиальными. Сами вопросы, скорее всего, возникают от пока еще слабой вашей эрудиции, скудости знаний, неумения видеть глубоко. И все-таки обязательно задавайте такие вопросы! Привычка и вкус к ним, в конце концов, выведет вас на дорогу большого знания. Когда-нибудь вы зададите такой вопрос, на который уже не будет тривиального ответа.

Правило 6.

Приводя доказательство, описание, рассуждение, не оставляйте что-либо непонятым, записанным формально. Воспользовавшись какой-либо формулой, вы должны не только указать, почему эта формула здесь применима, но и прокомментировать ее самую. Например, если формула не общеизвестна, то указать, откуда она получена (хотя бы в принципе), каковы условия ее применения, каков ее физический смысл (если она выражает некие физические соотношения), сослаться на то место вашего конспекта или книги, где эта формула была выведена ранее и т. д.

Правило 7.

Оформление ССК. ССК— это ваш собственный конспект, записан он для вас лично, пользоваться им будете вы сами, поэтому «этикета» здесь можно не соблюдать (например, можно не заботиться о почерке). Пишите ССК так, чтобы вам было удобно пользоваться им.

Если в качестве базы для составления ССК у вас служит учебник, то регулярность записи конспекта может регламентироваться его главами или параграфами. Глава учебника обычно содержит достаточно полный материал, так что и ССК по ней можно составлять, хорошо осознавая вопрос. Если же вы изучили лишь один параграф, то ваши познания вопроса в дальнейшем могут существенно расшириться. Поэтому к описанию данного параграфа следует ещё вернуться (и, может быть, не один раз), а в ССК оставить для этого место.

Когда базой для написания ССК является конспект, следует поступать аналогично: если вам удобнее вести ССК после каждого занятия, необходимо помнить, что будущий материал, относящийся непосредственно к данному

занятию, может быть расширен, уточнен, углублен, так что возвращаться к описываемому вами теперь вопросу придётся обязательно. Значит ли это, что не следует браться за написание ССК, пока по данной теме не будет прочитано достаточно много материала? В какой-то мере да. Во всяком случае, не обязательно писать ССК после каждого занятия, хотя, если вам удобнее осуществлять работу над ССК именно с такой регулярностью, то можно поступать и так. Ведь выбрать два-три часа в неделю для занятий данным предметом легче, чем сразу большое число часов для написания существенной части ССК.

Как бы вы не составляли ССК, окончив тему, нужно непременно продумать ее в целом, ответить на вопросы: «Чему посвящена тема?», «Что в ней главное?», «Что из этой темы следует запомнить наизусть?» Ответы на эти вопросы целесообразно поместить в конце описания темы в виде небольшого вывода (резюме).

Составление ССК полезно во многих отношениях: оно учит студента работе с книгой; оттачивает его способность выражать свои мысли словами и переносить их на бумагу, что способствует ясности мышления; позволяет лучше запоминать материал и, главное, понимать его; наконец, существенно упрощает подготовку к экзамену.

В любом случае будет полезным составление логических схем изучаемого материала. Уже само то, что составление их невозможно без детального осмысления и обобщения материала, говорит в пользу этого метода, так как доказано, что эффективность усвоения и запоминания материала в огромной степени зависит от глубины его осмысления.

Механического заучивания следует избегать. зубрежку нельзя назвать учением уже потому, что она создает внутреннее сопротивление какому бы то ни было запоминанию (мозг защищается от насилия) и, конечно, уменьшает память. Призовите на помощь воображение и изобретательность. Почти всегда есть возможность превратить выучивание в увлекательную игру. Нужно находить какую-то цель, сверхзадачу, которая сумела бы захватить и по отношению к которой механическое усвоение оказалось бы только побочным средством. Тогда связи в памяти устанавливаются сами собой, приобретают богатство и свободу, и вы обманываете зубрежку.

Таким образом, умение слушать лекцию и правильно её конспектировать, систематически, добросовестно и осознанно работать над конспектом с привлечением дополнительных источников – залог успешного усвоения учебного материала.

2. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Практические занятия по решению задач существенно дополняют изучение материала по физике. В процессе анализа и решения задач студенты расширяют и углубляют знания, полученные на уроке и из учебников, учатся глубже понимать физические законы и формулы, разбираться в их особенностях, границах применения, приобретают умение применять общие закономерности к конкретным случаям. В процессе решения задач вырабатываются

навыки вычислений, работы со справочной литературой, таблицами. Решение задач не только способствует закреплению знаний и тренировке в применении изучаемых законов, но и формирует особый стиль умственной деятельности, особый метод подхода к физическим явлениям. Последнее тесным образом связано с методологией физики как науки.

Любой раздел физики должен базироваться на основных постулатах, так что все остальные характеристики изучаемых явлений в принципе могут быть получены из этих постулатов. Идея построения разделов физики на базе основных постулатов должна найти своё отражение и в содержании практических занятий по решению задач. Когда студенты решают задачи по определённой теме, очень важно, чтобы в результате знакомства с конкретными задачами они усвоили принципиальный подход к познанию достаточно широкого класса явлений. Примеры из раздела «Механика». Если раздел «Механика» начинается с изучения кинематики, очень важно, чтобы студенты, решая задачи, убедились в том, что для данной системы точек, зная закон движения, можно определить все характеристики движения (положение в пространстве в интересующий нас момент времени, время, когда точка будет находиться в данном положении, скорость и ускорение) не имея никаких дополнительных сведений о системе. При изучении темы «Динамика материальной точки» преподавателю следует обратить внимание студентов на то, что второй закон Ньютона является основным законом динамики. Такой методологический подход обеспечивает правильное понимание студентами основ механики с самого начала ее изучения. Второй закон Ньютона представляет собой дифференциальное уравнение, решением которого является закон движения. Определённая методическая трудность может заключаться в том, что студенты первого курса ещё не умеют решать дифференциальных уравнений. Однако понять, что это за уравнения, они вполне могут.

При решении задач по кинематике теории относительности нужно обратить внимание на то, чтобы студенты четко понимали, когда целесообразно пользоваться преобразованиями Лоренца для перехода от одной инерциальной системы отсчёта к другой.

В других разделах физики очень важно подводить студентов к методологическому осмыслению задач, а не останавливаться лишь на технике их решения.

Виды задач и планы их решения

На практических занятиях по физике используются:

- 1) задачи-упражнения, помогающие студентам приобрести твёрдые навыки расчёта и вычислений;
- 2) задачи для демонстрации практического применения тех или иных законов;
- 3) задачи для закрепления и контроля знаний;
- 4) познавательные задачи.

Задачи для закрепления и контроля знаний и задачи-упражнения рассчитаны на использование готовых знаний, полученных из книг, конспектов

урока, от преподавателя. Решение таких задач опирается в основном на механизмы памяти и внимания. Оно в известном смысле полезно и даже необходимо. Например, при решении задачи-упражнения на количественный расчёт средней квадратичной скорости молекул глаза при заданных условиях (температуре) студенты должны знать формулу для расчёта средней квадратичной скорости молекул, значение универсальной газовой постоянной, и убедиться, что скорости молекул очень велики даже при комнатных температурах. Всё это полезно для изучения молекулярной физики. Однако только те задачи, в которых устанавливаются новые, неизвестные ранее студентам связи между знакомыми физическими характеристиками, являются стимулятором их умственной деятельности. К таким задачам в первую очередь относятся познавательные задачи. Отличие познавательных задач от задач других видов состоит в том, что в процессе их решения обучающийся приобретает новые знания. Если студент имеет слабую теоретическую подготовку, решение задач подобного рода может оказаться для него непосильным. Даже в этом случае, если, присутствуя на занятиях, он познакомится с ходом решения и результатом, этого будет недостаточно для достижения цели познавательной задачи. Поэтому нужно требовать, чтобы студенты готовили теоретический материал, и показывать им, что именно невыполнение этого требования

приводит к неудаче при решении задач.

Для решения задач расчётного характера достаточно составить систему уравнений, а дальше всё сводится к математическим действиям. Некоторые задачи требуют для решения геометрических построений и использования графиков. Несмотря на различие в видах задач, их решение можно проводить по следующему общему плану (некоторые пункты плана могут выпадать в некоторых конкретных случаях), который надо продиктовать студентам:

1. прочесть внимательно условие задачи;
2. посмотреть, все ли термины в условиях задачи известны и понятны (если что-то неясно, следует обратиться к учебнику, просмотреть решения предыдущих задач, посоветоваться с преподавателем);
3. записать в сокращенном виде условие задачи (когда введены стандартные обозначения, легче вспоминать формулы, связывающие соответствующие величины, чётче видно, какие характеристики заданы, все ли они выражены в одной системе единиц и т.д.);
4. сделать чертёж, если это необходимо (делая чертёж, нужно стараться представить ситуацию в наиболее общем виде, например, если решается задача о колебании маятника, его следует изобразить не в положении равновесия, а отклонённым);
5. произвести анализ задачи, вскрыть её физический смысл (нужно чётко понимать, в чем будет заключаться решение задачи)
6. установить, какие физические законы и соотношения могут быть использованы при решении данной задачи;

7. составить уравнения, связывающие физические величины, которые характеризуют рассматриваемые явления с количественной стороны;
8. решить эти уравнения относительно неизвестных величин, получить ответ в общем виде. Прежде чем переходить к численным значениям, полезно провести анализ этого решения: он поможет вскрыть такие свойства рассматриваемого явления, которые не видны в численном ответе;
9. перевести количественные величины в общепринятую систему единиц (СИ), найти численный результат;
10. проанализировать полученный ответ, выяснить как изменяется искомая величина при изменении других величин, функцией которых она является, исследовать предельные случаи.

Приведённая последовательность действий при решении задач усваивается студентами, как правило, в ходе занятий, когда они на практике убеждаются в её целесообразности. Поэтому в конце занятия полезно подвести итог, сформулировать найденный алгоритм рассуждений. Заметим, впрочем, что не всегда может быть предложен алгоритм решения задачи.

При анализе задач на аудиторных занятиях полезно возвращаться к плану. Отклонение от него в большинстве случаев не позволяет студенту решить задачу. Тогда нужно напомнить ему, какой этап пропущен и указать, что именно это и послужило причиной неудачи.

Самостоятельная работа студентов с помощью учебного пособия

Согласно учебным и рабочим планам, соответствующим стандартам 3 поколения, должны быть организованы самостоятельные занятия по решению задач. В часы самостоятельной работы студенты должны решать задачи, с которыми они не успели решить во время аудиторных занятий, и те задачи, которые не получились дома. Роль преподавателя-консультанта здесь очень велика. Преподаватель помогает найти ошибку, советует к какому учебнику или учебному пособию лучше всего обратиться, делает небольшие подсказки, не нарушая при этом самостоятельности рассуждений студентов, и т.д.

Для проведения таких занятий нужно, прежде всего, место и, конечно, обеспеченность учебной литературой и пособиями для самостоятельной работы. Отсутствие спешки на таких занятиях (которая нередко бывает на учебных занятиях из-за недостатка времени и напряженности рабочего плана), возможность задать преподавателю любой вопрос, обеспеченность литературой несомненно должны дать положительный эффект. К сожалению, большую часть времени студенты должны работать дома. В связи с этим возникает потребность в специальной литературе. Допустим, что у студента есть и задачник и учебник, но задача не получается: не совпадает ответ или он не знает, как взяться за задачу. Предположим, что в задачнике есть указания к решению, студент им воспользовался, но безрезультатно. Некоторые задачи

снабжены решениями, но разбирая их решение, студент фактически делает то же, что при изучении теоретического материала. Конечно, и это полезно: он углубляет знания, развивает умение самостоятельно разбирать материал, получает информацию об алгоритме решения задачи и т.д. Но всё же такой способ работы над задачкой не соответствует его прямому назначению. Для того чтобы студенты научились самостоятельно решать задачи, необходимо обратиться к специальным методическим указаниям или учебно-методической литературе по решению задач. Обратившись к ним и получив необходимые указания и рекомендации студент сам самостоятельно сможет пройти по всем этапам предлагаемой задачи и решить её.

Прежде чем обратиться к специальной литературе, разумеется, студент должен был проанализировать задачу, задуматься над ней и только тогда решить, что неясно и где в специальной литературе следует искать ответ на возникающие вопросы.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ.

Лабораторный эксперимент является одним из основных методов обучения физике. В учебном процессе он выполняет три основных функции:

- является источником новых знаний, фундаментальным основанием теорий;
- средством наглядности, «живым созерцанием», иллюстрацией изучаемых явлений;
- критерием истинности полученных знаний, средством раскрытия их практических применений.

Кроме того, лабораторный эксперимент является эффективным средством воспитания и развития студентов; развития у них физического мышления, познавательной самостоятельности, творческих способностей, интеллектуальных и практических умений.

Лабораторные работы соответствуют основным дидактическим принципам обучения: принципам сознательности, творческой активности, самостоятельности учащихся, развивающего обучения, дифференцированного подхода к учащимся, соответствия содержания возрастным особенностям учащихся, прочности усвоения знаний и умений.

Лабораторные работы можно классифицировать по разным признакам:

- по содержанию учебного материала,
- формам организации,
- виду руководств,
- времени и месту выполнения,
- дидактическим целям и задачам,
- виду деятельности учащихся и учителя и др.

Наиболее применяемые для базового уровня обучения физики.

По содержанию учебного материала:

- наблюдение физических явлений и процессов,

- измерение физических величин,
- изучение зависимостей между физическими величинами и др.

По формам организации:

• под руководством преподавателя студенты выполняют одни и те же работы, пользуясь одинаковым и простым оборудованием.

По виду руководства:

- при устном руководстве учителя и по письменным инструкциям.

По дидактическим целям и задачам:

• изучение нового учебного материала (приобретение новых знаний); повторение, обобщение, систематизация ранее изученного учебного материала; формирование экспериментальных знаний и умений учащихся и их применение.

По характеру познавательной деятельности учащихся:

• репродуктивные, иллюстративные, частично- поисковые, исследовательские.

Лабораторная работа предполагает выполнение следующего:

1. Формулировка цели выполняемой работы.
2. Выбор и указание в отчете необходимого при работе оборудования.
3. Запись результатов измерений в таблице.
4. Обработка результатов измерений в виде расчетов, графиков.
5. Расчет погрешностей измерений.
6. Выводы по итогам выполненной работы.

Перед проведением лабораторной работы необходимо познакомиться с техникой безопасности при выполнении данной работы.

Для каждой лабораторной работы необходимым условием является составление отчета. Это имеет важное значение для формирования обобщенных умений по описанию физического эксперимента, проверки выполнения работ и оценки знаний и умений.

Форма и содержание отчета зависит от вида лабораторной работы. В большинстве случаев достаточно иметь:

- 1) название лабораторной работы;
- 2) цели работы;
- 3) перечень основного оборудования (измерительных и других приборов);
- 4) краткое описание способа измерений и измерительной установки, сопровождаемое схематическим чертежом, рисунком, электрической или оптической схемой и расчетными формулами;
- 5) запись результатов измерений, вычислений и вывод.

Проверка и оценка экспериментальных знаний и умений .

Результат деятельности студентов при выполнении лабораторных работ оценивают на основе трех основных критериев:

- 1) степень подготовленности и самостоятельности при выполнении лабораторных работ;

2) знание учебного материала, уровень экспериментальных знаний и умений, правильность полученных результатов наблюдений, измерений и выводов;

3) содержание и качество отчета.

Подробное содержание каждого критерия необходимо предварительно объяснить учащимся. При этом особое внимание следует уделить раскрытию содержания уровня экспериментальных знаний и умений, которыми они должны овладеть в процессе выполнения различных лабораторных работ и каждой из них в отдельности.

Примерные уровни знаний и умений учащихся по физическому эксперименту:

№п/п Знания и умения учащихся по физическому эксперименту

1 уровень

Знания

1 Цель и ход наблюдений, измерений или опытов

2 Название и назначение приборов, с которыми выполняются наблюдения, измерения или опыты

3 Условные обозначения электрических приборов

4 Правила безопасности труда

Умения

1. Читать и вычерчивать простые схемы электрических цепей

2. Собирать простые установки для выполнения наблюдений, измерений или опытов по их схемам или рисункам с помощью преподавателя.

3. Выполнять простые наблюдения, опыты или прямые измерения по подробной письменной или устной инструкции с показом отдельных операций преподавателем.

4. Пользоваться измерительными приборами: определять цену деления шкалы, пределы измерения, снимать показания и др.

5. Вычислять искомые величины при косвенных измерениях

6. Записывать результаты прямых и косвенных измерений с указанием единиц измерения

2 уровень

Дополнительно к 1 уровню

Знания

1. Правила обращения с приборами

2. Способы измерения данной физической величины

Умения

1. Самостоятельно выполнять наблюдения, опыты, прямые и косвенные измерения по краткой письменной или устной инструкции

2. Пользоваться справочными таблицами физических величин

3. Самостоятельно анализировать полученные результаты и делать выводы

4. Составлять краткий отчет о проделанной работе

3 уровень

Дополнительно к 1 и 2 уровням

Умения

1. Объяснять наблюдаемые физические явления
2. Составлять отчет о работе (с таблицами, графиками, чертежами и рисунками)
3. Владеть культурой учебного труда

Основная часть времени, выделенная на выполнение лабораторной работы, затрачивается на самостоятельную подготовку. Студент должен понимать, что методическое описание – это только основа для выполнения работы, что навыки экспериментирования зависят не от качества описания, а от отношения студента к работе и что формально, бездумно проделанные измерения – это потраченное впустую время. Если студент приступает к работе без чёткого представления о теории изучаемого вопроса, он не может «узнать в лицо» физическое явление, не сумеет отделить изучаемый эффект от случайных помех, а также окажется не в состоянии судить об исправности и неисправности установки. Поэтом этапу выполнения работы предшествует «допуск к работе». Этот этап необходим и по той причине, что в лабораторном практикуме часто изучаются темы еще не рассмотренные на занятиях.

Для облегчения подготовки к сдаче теоретического материала полезно ответить на контрольные вопросы, сформулированные в методическом описании.

Для успешного выполнения лабораторной работы студенту необходимо разобраться в устройстве установки или макета. Проверив приборы установки, подготовив их к работе, студент приступает к наблюдению тех эффектов или явлений, которым посвящена данная работа. Опыт экспериментальной работы нельзя приобрести без самостоятельного экспериментирования. Отсчёт измеряемых величин полагается производить с максимальной точностью. Поэтому перед снятием результатов измерений необходимо проверять нулевые показания приборов и установить цены деления на шкалах. Этап обработки результатов измерений не менее важен, чем проведение эксперимента. Многие физические законы, полученные в результате экспериментальных исследований, выражаются в виде математических формул, связывающих числовые значения физических характеристик. Поэтому обязательно следите за тем, чтобы, при выполнении тех или иных измерений, были разумно согласованы друг с другом точность определения различных величин. Если в лабораторной работе исследуется зависимость одной величины от другой, эту зависимость следует представить графически.

Вычисление искомой величины содержит и расчет погрешностей измерения. Выполнение каждой из запланированных работ заканчивается предоставлением отчета. Требования к форме и содержанию отчета приведены в каждой из лабораторных работ.

4. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ЭКЗАМЕНАМ, ЗАЧЕТАМ.

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

Кажущийся по сравнению со средней школой «свободный режим» 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». Это неизбежно приводит не только к снижению качества работы студента, но нередко является причиной серьезных срывов в учебе, ведущих подчас к отчислению из учебного заведения.

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 понимается ежедневная работа 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. Правильно организованный, разумный режим работы обеспечит высокую эффективность без существенных перегрузок.

Формы учета знаний

Зачет (дифференцированный зачет)

1) аттестационное испытание, которое служит формой проверки успешного выполнения студентом лабораторных работ, практических занятий, курсовых проектов (работ), освоения учебного материала практических и семинарских занятий, а также формой проверки прохождения учебной и производственной практики и выполнения в процессе этих практик всех учебных заданий в соответствии с утвержденной рабочей программой. Зачет может устанавливаться как по дисциплине в целом, так и по отдельным ее частям;

2) форма итоговой проверки и оценки полноты и прочности знаний студентов, а также сформированности умений и навыков; проводится в виде собеседования по важнейшим вопросам каждого раздела изученного курса или по курсу в целом в индивидуальном порядке. Может проводиться с применением тестирования.

Экзамен-

форма заключительной проверки знаний, умений, навыков, степени развития обучающихся в системе образования; по своим целям бывают выпускными, завершающими определенный этап учебного процесса, вступительными.

Перечисленные формы учета знаний преследуют не только цели, указанные выше. Главная задача состоит в том, чтобы у студента в результате подготовки к коллоквиумам, зачетам и экзаменам из отдельных сведений и деталей составилось представление об общем содержании соответствующей дисциплины, стала понятной методика предмета, его система.

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», специалиста, способного быстро находить наиболее рациональное решение в трудных производственных ситуациях. Студенту на экзамене нужно не только знать сведения из тех или иных разделов физики, но и владеть ими практически: видеть физическую задачу в другой науке, уметь пользоваться физическими методами исследования в других естественных и технических науках, опираясь на методологию физики, получать новые знания и т. д.

Залогом успеха в учении является понимание цели работы, ее значения. Поэтому прежде всего ответим на следующие вопросы. Зачем нужны экзамены? Какие стороны подготовки учитываются при оценке знаний на экзамене по физике? Несмотря на попытки организовать учебный процесс без экзаменов, не удалось найти более эффективного способа для массовой итоговой проверки приобретаемых знаний. На основе такой проверки оценивается учебная работа не только студентов, но и преподавателей.

Экзамены дают возможность также выявить, умеют ли студенты использовать теоретические знания при решении физических задач.

На экзамене оцениваются:

- 1) понимание и степень усвоения теории;
- 2) методическая подготовка;
- 3) знание фактического материала;
- 4) знакомство с обязательной физической литературой, может быть, с современными публикациями по данному курсу;
- 5) умение приложить теорию к практике, решать физические задачи, правильно проводить расчеты и т. д.;
- 6) знакомство с историей науки;
- 7) логика, структура и стиль ответа, умение защищать выдвигаемые положения.

Но значение экзаменов не ограничивается проверкой знаний. Являясь естественным завершением работы студента, они способствуют обобщению

и закреплению знаний и умений, приведению их в строгую систему, а также устранению возникших в процессе занятий пробелов. И еще одно значение экзаменов. Они проводятся по курсам, в которых преобладает теоретический материал, имеющий большое значение для подготовки будущего специалиста.

За время обучения каждый студент сдает несколько десятков экзаменов и столько же раз готовит свой ответ на сопутствующие вопросы. Все это приучает его владеть своими мыслями, чувствами, речью, воспитывает необходимые профессиональные качества.

Почти каждый студент, готовясь к первому экзамену, проходит этап сомнений: неужели чья-либо память способна удержать все, чего требует экзаменационная программа? Оказывается, способна!

Универсальных советов не бывает, и ваша работа должна учитывать особенности именно вашей памяти. Три ее типа исследованы и описаны учеными: зрительный, слуховой и двигательный. Зрительный тип памяти обеспечивает преимущественное усвоение зрительных образов, иллюстраций, наглядных пособий. Люди с такой памятью точно помнят расположение текста ("я об этом читал в конце страницы"), внешний вид книги ("в красной обложке"). Рельефное оформление записей и внимательный их просмотр сослужат им добрую службу на экзамене. Слуховой тип обязывает его обладателя перечитывать записи вслух, пересказывать важные части текста. А если у вас память двигательного типа, к каждой книге надо приступать с карандашом в руках, делать выписки, рисовать схемы.

В любом случае будет полезным составление логических схем изучаемого материала. Уже само то, что составление их невозможно без детального осмысления и обобщения материала, говорит в пользу этого метода, так как доказано, что эффективность усвоения и запоминания материала в огромной степени зависит от глубины его осмысления.

Механического заучивания следует избегать. зубрежку нельзя назвать учением уже потому, что она создает внутреннее сопротивление какому бы то ни было запоминанию (мозг защищается от насилия) и, конечно, уменьшает память. Призовите на помощь воображение и изобретательность. Почти всегда есть возможность превратить выучивание в увлекательную игру. Нужно находить какую-то цель, сверхзадачу, которая сумела бы захватить и по отношению к которой механическое усвоение оказалось бы только побочным средством. Тогда связи в памяти устанавливаются сами собой, приобретают богатство и свободу, и вы обманываете зубрежку.

Общие пожелания

Перед экзаменом назначается консультация. Цель ее – дать ответы на вопросы, возникшие в ходе самостоятельной подготовки. 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: преподаватель 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 преподавателю, 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.

Еще раз подчеркнем основные принципы, на которых базируются эффективные работа и отдых студента по подготовке к экзамену (зачету) по физике.

Экзамен – одна из важнейших частей учебного процесса, имеющая огромное воспитательное значение. 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 занятиях 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 неусвоенной, ни в коем случае нельзя успокаиваться, надеясь на то, что это не попадется на экзамене. 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 физического закона 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.

На непосредственную подготовку к экзамену обычно дается три – пять дней. Этого времени достаточно только для углубления, расширения и систематизации знаний, на устранение пробелов в знании отдельных вопросов, для определения объема ответов на каждый из вопросов программы. В сессию, когда студент оказывается стопроцентным хозяином своего суточного времени.

С чего начинать подготовку к экзаменам? С общего планирования своей деятельности в сессию. С определения объема материала, подлежащего проработке. Необходимо внимательно сверить свои конспекты с программой, чтобы убедиться, все ли разделы отражены в конспектах. Отсутствующие темы законспектировать по учебнику. Более подробное планирование на ближайшие дни будет первым этапом подготовки к очередному экзамену.

Второй этап предусматривает системное изучение материала по данному предмету с обязательной записью всех выкладок, выводов, формул.

На третьем этапе - этапе закрепления – полезно чередовать углубленное повторение особенно сложных вопросов с беглым повторением всего материала.

В заключение следует сказать, что для успешной сдачи экзаменов, как для успешности обучения вообще, ваш режим должен строиться на следующих принципах:

вместо авось – точный расчет,

вместо кое-как – обдуманый план,

вместо как-нибудь – система,

вместо когда-нибудь – точно назначенный срок.

Литература

1. Фирсов А.В. Физика для профессий и специальностей технического и естественно – научного профилей: учебник для образоват. учреждений нач. и сред. проф. Образования; под ред. Т.И.Трофимовой. – 5 – е изд., пререраб. и доп. – М.: Издательский центр «Академия», 2013.
2. Кулешова Н.И. Методическое пособие для проведения лабораторных занятий по дисциплине «Физика». Учебно – методический центр по образованию на железнодорожном транспорте. Издательство «Маршрут», 2010.
3. Кулешова Н.И. рабочая тетрадь по дисциплине «Физика». Учебно – методический центр по образованию на железнодорожном транспорте. Издательство «Маршрут», 2010.
4. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б. Физика: Учеб. Для 10 кл. сред. шк. – М.: Просвещение, 2011.
5. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б. Физика: Учеб. Для 11 кл. сред. шк. – М.: Просвещение, 2011.
6. Тетрадь для лабораторных работ по физике. 8 класс: к учебнику А.В. Перышкина «Физика. 8 кл.»/ Р.Д. Минькова, В.В. Иванова. – 3 – е изд. перераб. и доп. – М.: Издательство «Экзамен», 2011.
7. Тетрадь для лабораторных работ по физике. 9 класс: к учебнику А.В. Перышкина, Е.М.Гутник «Физика. 9 кл.»/ Р.Д. Минькова, В.В. Иванова. – 2 – е изд., стереотип . – М.: Издательство «Экзамен», 2010.
8. Лабораторные работы по физике. 11 класс: Тетрадь/ Автор – сост. Тихомирова С.А. – М.: Школьная пресса, 2010.
- 9 . Мелешина А. М., Зотова И. К. О преподавании физики. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1989. – 160 с.
- 10 . Пологрудов В. А. Вопросы методики преподавания физики – Кемерово, 1979.