

**Автономная некоммерческая организация
профессионального образования
«ПЕРМСКИЙ ГУМАНИТАРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»
(АНО ПО «ПГТК»)**

**Методические рекомендации
по изучению учебного предмета
УПВ.02 «Физика»**

для студентов специальности

09.02.03 Программирование в компьютерных системах
(код и наименование специальности)

Квалификация выпускника

Техник-программист
(базовая подготовка)

Форма обучения

Очная

Пермь 2020

Методические рекомендации по изучению учебного предмета УПВ.02 «Физика» предназначены для студентов и преподавателей АНО ПО «ПГТК». Методические указания определяют ориентиры и способствуют более обстоятельному усвоению программного материала, организации самостоятельного процесса изучения учебной дисциплины обучающимися по специальности СПО.

Данные методические рекомендации помогут организовать самостоятельную деятельность студентов на основе деятельностного и компетентностного подходов к обучению, что соответствует требованиям ФГОС СПО по специальности 09.02.03 Программирование в компьютерных системах.

Автор-составитель: Вотинова А.А., старший преподаватель

Методические рекомендации по изучению базовой дисциплины УПВ.02 «Физика» рассмотрены и одобрены на заседании кафедры математических и естественнонаучных дисциплин, протокол № 6 от «17» января 2020 г.

Рекомендованы к утверждению педагогическим советом АНО ПО «ПГТК» (протокол № 3 от «21» февраля 2020 г.).

Общие методические рекомендации при изучении темы

Изучение материала по учебнику

При самостоятельном изучении материала полезно вести конспект. В конспект по мере проработки материала рекомендуется вписывать определения, теоремы, формулы, уравнения и т.п. Поля конспектов могут послужить для выделения тех вопросов, на которые необходимо получить письменную или устную консультацию. Ведение конспекта должно быть аккуратным, расположение текста хорошо продуманным. Конспект поможет в подготовке к выполнению контрольной работы.

Решение задач

Чтение учебника должно сопровождаться разбором предлагаемых решений задач. Каждый этап решения задачи должен быть обоснован, исходя из теоретических положений курса. Решение задач и примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. В промежуточные вычисления не следует вводить приближенные значения корней, числа π и других математических констант.

Консультации

При изучении теоретического материала или при решении задач у обучающегося могут возникнуть вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся. В такой ситуации следует обратиться к преподавателю для получения от него письменной или устной консультации, при этом следует указать характер затруднения, привести план решения.

Написание опорного конспекта

Зачастую педагог обучает от параграфа к параграфу, от пункта к пункту и лишь в конце темы пытается связать весь материал на обобщающем уроке.

Куда целесообразнее дать студентам представление об изучаемой теме на первом уроке, искусно оформив её содержание как небольшой опорный конспект. Он нужен всем – и сильным, и слабым.

И тогда студенты не будут учиться сегодня, забыв выученное вчера и не зная того, что будет завтра.

Опорный конспект необходимо давать на этапе изучения нового материала, а потом использовать его при повторении.

Опорный конспект позволяет не только обобщать, повторять необходимый теоретический материал, но и даёт педагогу огромный выигрыш во времени при прохождении материала.

Тесты

Тесты воспринимаются студентами как своеобразная игра. Тем самым снимается целый ряд психологических проблем – страхов, стрессов, которые, к сожалению, характерны для обычных форм контроля знаний студентов.

Основное достоинство тестовой формы контроля – это простота и скорость, с которой осуществляется первая оценка уровня обученности по конкретной теме, позволяющая, к тому же, реально оценить готовность к итоговому контролю в иных формах и, в случае необходимости, откорректировать те или иные элементы темы.

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ по физике

Лабораторный эксперимент является одним из основных методов обучения физике в общеобразовательных учреждениях. 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 студентов и преподавателя

По содержанию учебного материала:

наблюдение физических явлений и процессов, измерение физических величин, изучение зависимостей между физическими величинами.

По формам организации: под руководством преподавателя группа выполняет одни и те же работы, пользуясь одинаковым и простым оборудованием.

По виду руководства: при устном руководстве преподавателя 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 студентов: 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 ознакомиться с техникой безопасности при выполнении данной работы.

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

Виды задач и способы их решения

Задачи по физике разнообразны по содержанию, и по дидактическим целям. Их можно классифицировать по различным признакам. По способу выражения условия физические задачи делятся на четыре основных вида: текстовые, экспериментальные, графические и задачи рисунки. Каждый из них, в свою очередь, разделяется на количественные (или расчетные) и качественные (или задачи вопросы). В то же время основные виды задач можно разделить по степени трудности на легкие и трудные, тренировочные и творческие задачи и другие типы.

В учебном процессе по физике наиболее часто используют текстовые задачи, в которых условие выражено словесно, текстуально, причем в условии есть все необходимые данные, кроме физических постоянных. По способам решения их разделяют задачи - вопросы, и расчетные (количественные).

При решении задач-вопросов требуется (без выполнения расчетов) объяснить то или иное физическое явление или предсказать, как оно будет протекать в определенных условиях. Как правило, в содержании таких задач отсутствуют числовые данные. Отсутствие вычислений при решении задач-вопросов позволяет сосредоточить внимание учащихся на физической сущности. Необходимость обоснования ответов на поставленные вопросы приучает обучающихся рассуждать, помогает глубже осознать сущность физических законов. Решение задач-вопросов выполняют, как правило, устно, за исключением тех случаев, когда задача содержит графический материал. Ответы могут быть выражены и рисунками. К задачам-вопросам

тесно примыкают задачи - рисунки. В них требуется устно дать ответы на вопрос или изобразить новый рисунок, являющийся ответом на рисунок задачи. Решение таких задач способствует воспитанию у обучающихся внимания, наблюдательности и развитию графической грамотности.

Количественные задачи - это задачи, в которых ответ на поставленный вопрос не может быть получен без вычислений. При решении таких задач качественный анализ так же необходим, но его дополняют еще и количественным анализом с подсчетом тех или иных числовых характеристик процесса. Количественные задачи разделяют по трудности на простые и сложные.

Под простыми задачами понимают задачи, требующие несложного анализа, и простых вычислений, обычно в одно - две действия. Для решения количественных задач могут быть применены разные способы: алгебраический, геометрический, графический. Алгебраический способ решения задач заключается в применении формул и уравнений. При геометрическом способе используют теоремы геометрии, а при графическом - графики. В особый тип выделяют задачи межпредметного содержания отражающие связь физики с другими учебными дисциплинами. В задачах с историческим содержанием обычно используют факты из истории открытия законов физики или каких-либо изобретений. Они имеют большое познавательное воспитательное значение.

Эксперимент в задачах используют по разному. В одних случаях из опыта, проводимого на демонстрационном столе, или из опытов, выполняемых обучающимися самостоятельно, находят данные необходимые для решения задачи. В других случаях задача может быть решена на основе данных, указанных в условиях задачи. Опыт в таких случаях используют для иллюстрации явлений и процессов, описанных в задаче, или для проверки правильности решения. Но если эксперимент применяется только для

проверки решения, задачу неправомерно называть экспериментальной. Существенным признаком экспериментальных задач является то, что при их решении и данные берутся из опыта. В процессе решения экспериментальных задач у учащихся развивается наблюдательность, совершенствуются навыки обращения с приборами. При этом школьники глубже познают сущность физических явлений и законов. В графических задачах в процессе решения используют графики. По роли графиков в решении задач различают такие, ответ, на который может быть получен на основе анализа уже имеющего графика, и в которых требуется графически выразить функциональную зависимость между величинами. Решение графических задач способствует уяснению функциональной зависимости между величинами, привитию навыков работы с графиком. В этом их познавательное и политехническое знание.

Физические задачи, в условии которых не хватает данных, для их решения называют задачами с неполными данными. Недостающие данные для таких задач находят в справочниках, таблицах и в других источниках. С такими задачами учащиеся будут часто встречаться в жизни, в связи с этим решение в школе подобных задач очень ценно. Для того, чтобы проявить учащимся интерес к решению задач необходимо их умело подбирать. Содержание задач должно быть понятным и интересным, кратко и четко сформулированным. Математические операции в задаче не должны затушевывать ее физический смысл, необходимо избегать искусственности и устаревших числовых данных в условиях задач. Начинать решение задач по темам нужно с простейших, в которых внимание учащихся сосредотачивается на закономерности, изучаемой в данной теме, или на уточнении признаков нового понятия, установлении его связи с другими понятиями. Затем постепенно следует переходить к более трудным задачам. Аналитико-синтетический метод в решении физических задач Аналитико-синтетический метод - основной метод решения задач по физике. Удачное

применение его в учебном процессе позволяет вести обучающихся по правильному пути отыскания решения задачи, и способствует развитию их логического мышления. В методических пособиях по физике довольно часто анализ, и синтез рассматривают как два самостоятельных метода. При решении физических задач используют анализ и синтез, взятые в совокупности, т.е. практически применяют аналитико-синтетический метод.

При этом методе решения путем анализа, начиная с вопроса задачи, выясняют, что необходимо знать для ее решения, и, постепенно расчлняя сложную задачу на ряд простых, доходят до известных величин, данных в условии. Затем с помощью синтеза рассуждения проводят в обратном порядке: используя известные величины, и подбирая необходимые соотношения, производят ряд действий, в результате которых находят неизвестное. Поясним это на примере следующей задачи: "Найдите давление на почву гусеничного трактора массой 10 т, если длина опорной части гусеницы 2 м, а ширина 50 см".

Анализ: Чтобы определить давление трактора на почву, необходимо знать действующую на него силу тяжести, и площадь опоры. Сила тяжести в задаче не дана, площадь опоры не указана. Для определения общей площади опоры, т.е. площади опорной части двух гусениц, необходимо узнать площадь опоры одной гусеницы и умножить ее на два. Площадь одной части одной гусеницы можно определить, так как известны ее ширина и длина. Силу тяжести, действующую на трактор, можно найти по известной его массе.

Синтез: Рассуждение ведут в обратном порядке, в его ходе составляют план решения и производят необходимые вычисления. Последовательность рассуждения примерно следующая.

Зная ширину длину опорной части гусеницы, можно определить опорную площадь одной гусеницы. Для этого необходимо длину на ширину. Зная

опорную площадь одной гусеницы, можно определить общую площадь опоры трактора. Для этого необходимо найденную площадь, т.е. площадь опорной части одной гусеницы, умножить на два. Зная массу трактора, находят силу тяжести, действующую на него. По силе тяжести и площади опоры можно определить давление трактора на почву. Для этого силу тяжести необходимо разделить на площадь опоры.

Методика решения качественных задач

Как уже было сказано выше, задачи-вопросы решают устно. Чтобы воспитать у обучающихся навык сознательного подхода к решению качественных задач, нужна определенная система работы с ними учителя и продуманная методика обучения. Немалое значение имеет правильный подбор задач. Наиболее доступны на первых порах задачи, в которых предлагается дать объяснение явлением природы, или фактам, известным учащимся из личного опыта. В них обучающиеся увидят связь с жизнью. Важно учитывать при подборе задач характер производственного окружения и местные условия. Решение качественных задач включает три этапа: чтение условия, анализ задачи и решение. При анализе содержание задачи используют, прежде всего, общие закономерности, известные обучающимися по данной теме. После этого выясняют, как конкретно должно быть объяснено то явление, которое описано в задаче. Ответ к задаче получают как завершение проведенного анализа. В качественных задачах анализ условия тесно сливается с получением нужного обоснованного ответа.

Пример:

Реактивный двигатель совершает работу при перемещении ракеты. Вследствие этого энергия ракеты возрастает.

Пусть E_1 - механическая энергия ракеты в начальный момент времени; A - работа, совершенная двигателем за некоторый промежуток времени; E_2 - механическая энергия ракеты конечный момент времени.

Тогда можно утверждать, что изменение механической энергии тела равно работе внешней силы.

$$E_2 - E_1 = A, \text{ или } E_2 = E_1 + A.$$

В данном примере работа, совершенная двигателем, положительная.

В связи с этим энергия ракеты возрастала.

Методика решения количественных задач

Решение сложных количественных задач на уроке складывается обычно из следующих элементов: чтения условия задачи, краткой записи условия и его повторения, выполнения рисунка, схемы или чертежа, анализа физического содержания задачи и выявления путей (способов) ее решения, составления плана решения и выполнения решения в общем виде, прикидки и вычисления, анализа результата и проверки решения.

Чтение и запись условия задачи.

Следует кратко записать условие и сделать чертеж или схему. Условие нужно еще раз повторить.

Анализ условия.

При разборе задачи, прежде всего обращают внимание на физическую сущность ее, на выяснения физических процессов, и законов, рассматриваемых в данной задаче, зависимостей между физическими величинами. Нужно терпеливо, шаг за шагом приучать обучающихся, проводить анализ задачи для отыскания правильного пути решения, так как это способствует развитию логического мышления и воспитывает сознательный подход к решению задач. Разбор задачи на уроке часто проводят коллективно в виде беседы, в ходе которого в результате обсуждения логически связанных между собой вопросов постепенно подводит обучающихся к наиболее рациональному способу решения задач. Иногда полезно разобрать несколько вариантов решения одной и той же задачи, сопоставить их, и выбрать наиболее рациональный. Нужно систематически приучать обучающихся самостоятельно анализировать

задачи, требуя от них вполне сознательного и обоснованного рассуждения.

Решение задачи. После разбора условия задачи переходят к ее решению. Решение задачи необходимо сопровождать краткими пояснениями.

Ответ задачи рекомендуется выделить, например, подчеркнуть его. Все это приучать обучающихся к четкости и аккуратности в работе.

Проверка и оценка ответов. Полученный ответ задачи необходимо проверить. Прежде всего, нужно обратить внимание обучающихся на реальность ответа. В некоторых случаях при решении задачи обучающиеся получают результаты, явно не соответствующие условию задачи, а иногда противоречащие здравому смыслу. Происходит это от того, что в процессе вычислений они теряют связь с конкретным условием задачи. Необходимо научить оценивать порядок ответа не только с математической, но и с физической точки зрения, чтобы обучающиеся сразу видели абсурдность таких, например, ответов: КПД какого либо механизма больше ста процентов, температура воды при обычных условиях меньше 00°C или больше 1000°C , плотность железа 78 г/см^3 . Обучающихся должны усвоить, что правильность решения задачи можно проверить, решив ее другим способом и сопоставить результаты этих решений, а также выполнив операции с наименованиями единиц физических величин и сравнив ответ с тем наименованием, которое должно получиться в задаче. Чтобы проверить правильность найденного решения в общем виде надо в формулу, выражающую решение, вместо буквенных обозначений величин подставить наименования единиц физических величин и произвести с ними те же операции, которые выполнялись бы с вычислениями. Пусть, например, мы нашли формулу для определения осадки "корабля, банки". Для проверки решения вместо букв подставляем единицы физических величин. В результате получаем (м) (метр), т.е. наименование единицы длины, что и соответствует условию задачи.

Способы записи условия и решения задач

Можно применять различные формы записи условия задачи, но любая из них должна удовлетворять основным требованиям краткости и ясности.. Поясним сказанное на конкретных примерах задач.

Задача 1

Прямоугольный бассейн площадью 250 м² и глубиной 4 м наполнен морской водой. Каково давление воды на его дно?

Дано: $S = 250 \text{ м}^2$, $h = 4 \text{ м}$, $\rho = 1030 \text{ кг/м}^3$, $F = ?$ $P = ?$

Решение: Сила, с которой вода давит на дно сосуда, равна силе тяжести, действующей на воду;

$F = F_T$; $F_T = gm$; $m = \rho V$; $V = Sh = 250 \text{ м}^2 \cdot 4 \text{ м} = 1000 \text{ м}^3$; $m = 1030 \text{ кг/м}^3 \cdot 1000 \text{ м}^3 = 1030000 \text{ кг}$.

$F = F_T = 9,8 \text{ Н/кг} \cdot 1030000 \text{ кг} = 10000000 \text{ Н} = 10^7 \text{ Н}$

Давление $P = F/S = 10000000/250 \text{ м}^2 = 40000 \text{ Н/м}^2 = 4 \cdot 10^4 \text{ Па}$.

Ответ: $P = 4 \cdot 10^4 \text{ Па}$.

Методика решения экспериментальных задач

Методы решения экспериментальных задач в значительной мере зависят от роли эксперимента в их решении. В других типах экспериментальных задач ярко выступает их специфика, и в связи с этим методика решения, и оформления имеет свои особенности. Решение и оформление экспериментальной задачи расчетного характера складывается из следующих элементов: постановка задачи, анализ условия, измерения, расчет, опытная проверка ответа.

Постановка задачи. На столе имеется прямоугольная жестяная банка, весы, набор гирь, масштабная линейка, сосуд с водой, песок. Для обеспечения вертикального положения банки при плавании ее немного погружают песком. Определите глубину осадки банки при ее погружении в воду. В данном случае условие задачи можно выразить рисунком с подписью вопроса под

ним. Затем переходят к анализу, выясняют, какие изменения необходимо выполнить для решения задачи.

Анализ. Ванна будет погружаться в воду до тех пор, пока сила тяжести, действующая на нее вместе с песком, не уравнивается выталкивающей силой воды, действующей на банку снизу. В этом случае. Но т.к. Архимедова сила равна весу вытесненной телом жидкости, то , где V_v - объем погруженной части банки, ρ - плотность воды. Объем погруженной части равен произведению площади основания (S) на глубину погружения в воду (h). Следовательно,

$$F_A = \rho g V_v = \rho g h S$$

F

Откуда (1).

Из формулы (1) видно, что для решения задачи необходимо знать вес банки с песком, плотность воды и площадь основания банки.

Измерения. Измеряют вес F банки с песком с помощью динамометра. Измеряют длину l и ширину a основания. Определяют площадь основания $S = la$. Плотность воды: $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$. Опытная проверка. На вертикальной банке цветной линией отмечают глубину погружения, найденную из опыта и последующих расчетов, и ставят банку в сосуд с водой. Опыт показывает, что глубина погружения совпадает с найденным значением. В связи с решением задачи принцип определения осадки корабля. В экспериментальных качественных задачах опыт ставят в тот момент, когда в нем возникает необходимость. Некоторые экспериментальные задачи могут быть поставлены фронтально. Примеры таких задач: "Давление воды на дно стакана, пользуясь линейкой" (VII класс), "Определите мощность тока, потребляемого электролампой". В этом случае они выполняют роль фронтальных опытов.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания педагогического совета
1	2	3
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		