

**БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ  
«ГУБЕРНАТОРСКИЙ КОЛЛЕДЖ НАРОДНЫХ ПРОМЫСЛОВ»**

**Методические рекомендации для студентов  
по внеаудиторной  
самостоятельной работе по дисциплине  
Естествознание (Физика)  
для специальностей  
43.02.10 Туризм**

Составитель: Соколова Светлана Александровна, преподаватель первой квалификационной категории.

## **1. Общие положения**

В связи с введением в образовательный процесс нового Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, который реализуется в рамках ФГОС СПО по специальности или профессии все более актуальной становится задача организации

самостоятельной работы студентов. Самостоятельная работа определяется как индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства педагога, но по его заданиям и под его контролем. Самостоятельная работа студентов является одной из основных форм внеаудиторной работы при реализации учебных планов и программ. По дисциплине физика практикуются следующие виды и формы самостоятельной работы студентов:

- Лабораторные и практические работы;
- индивидуальные задания (решение задач, подготовка сообщений, докладов, исследовательские работы и др.);
- тестирование по материалам, разработанным преподавателем;
- деловая игра;
- подготовку к контрольным работам, зачетам и экзаменам.
- отработку изучаемого материала по печатным и электронным источникам, конспектам лекций;
- Изучение лекционного материала по конспекту с использованием рекомендованной литературы;
- подготовка к практическим, лабораторным занятиям;
- выполнение контрольных, самостоятельных работ;
- выполнение семестровых индивидуальных заданий;
- подготовка кратких сообщений, докладов, рефератов, исследовательских работ, самостоятельное составление задач по изучаемой теме (по указанию преподавателя);
- работа над выполнением наглядных пособий (схем, таблиц и др.), проектов;

Самостоятельная работа может проходить в лекционном кабинете, лаборатории физики, во время внеклассных мероприятий, дома.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности.

Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня. Студент в процессе обучения должен не только освоить учебную программу, но и приобрести навыки самостоятельной работы. Студенту предоставляется возможность работать во время учебы более самостоятельно, чем учащимся в средней школе. Студент должен уметь планировать и выполнять свою работу.

В связи с этим напоминаем правила по планированию и реализации самостоятельной учебной деятельности:

1. Прежде чем выполнить любое дело, четко сформулируйте цель предстоящей деятельности.
2. Подумайте и до конца осознайте, почему вы будете это
3. делать, для чего это нужно.
4. Оцените и проанализируйте возможные пути достижения цели. Постарайтесь учесть все варианты.
5. Выберите наилучший вариант, взвесив все условия.
6. Наметьте промежуточные этапы предстоящей работы,
7. определите время выполнения каждого этапа.
8. Во время реализации плана постоянно контролируйте себя и свою деятельность. Корректируйте работу с учетом получаемых результатов, т. е. осуществляйте и используйте обратную связь.

Оценивание самостоятельных работ происходит по бально-рейтинговой системе. Максимальное количество баллов за каждый вид самостоятельной работы указывается в критериях оценки работы. В течение семестра все баллы за выполненные самостоятельные работы суммируются и оказывают влияние на итоговую оценку по предмету.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Содержание внеаудиторной самостоятельной определяется в соответствии с рекомендуемыми видами заданий согласно примерной и рабочей программ учебной дисциплины.

**Видами заданий для внеаудиторной самостоятельной работы являются:**

- *для овладения знаниями:* чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы), составление плана текста, графическое изображение структуры текста, конспектирование текста, выписки из текста, работа со словарями и справочниками, ознакомление с нормативными документами, учебно-исследовательская работа, использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и Интернета и др.

- *для закрепления и систематизации знаний:* работа с конспектом лекции, обработка текста, повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио и видеозаписей, составление плана, составление таблиц для систематизации учебного материала, ответ на контрольные вопросы, заполнение рабочей тетради, аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование, конспект-анализ и др), подготовка мультимедиа сообщений/докладов к выступлению на семинаре (конференции), подготовка реферата, составление библиографии, тематических кроссвордов, тестирование и др.

- *для формирования умений:* решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, выполнение расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, опытно экспериментальная работа, рефлексивный анализ профессиональных умений с использованием аудио- и видеотехники и др.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

### **3. Характеристика заданий**

**1. Написание доклада** – это более объемный, чем сообщение, вид самостоятельной работы студента, содержащий информацию, дополняющую и развивающую основную тему, изучаемую на аудиторных занятиях (приложение 1). Ведущее место занимают темы, представляющие профессиональный интерес, несущие элемент новизны. Материал должен представлять письменную модель первичного документа – научной работы, монографии, статьи. Доклад может включать обзор нескольких источников и служить основой для выступления на определенную тему на семинарах, конференциях.

Регламент озвучивания доклада – 7-10 мин.

Затраты времени на подготовку материала зависят от трудности сбора информации, сложности материала по теме, индивидуальных особенностей студента и определяются преподавателем. Ориентировочное время на подготовку – 3 ч.

**Порядок сдачи и защиты докладов.**

1. Доклад сдается на проверку преподавателю за 1-2 недели до зачетного занятия.
2. При оценке доклада преподаватель учитывает
  - качество
  - степень самостоятельности студента и проявленную инициативу
  - связность, логичность и грамотность составления
  - оформление в соответствии с требованиями ГОСТ.

3. Защита тематического доклада может проводиться на выделенном одном занятии в рамках часов учебной дисциплины или конференции или по одному докладу при изучении соответствующей темы, либо по договоренности с преподавателем.

4. Защита доклада студентом предусматривает

- доклад не более 5-7 минут
- ответы на вопросы оппонента.

5. Общая оценка за доклад выставляется с учетом оценок за работу, доклад, умение вести дискуссию и ответы на вопросы.

### **Содержание и оформление разделов доклада**

**Титульный лист.** Является первой страницей и заполняется по строго определенным правилам.

В верхнем поле указывается полное наименование учебного заведения.

В среднем поле дается заглавие доклада, которое проводится без слова " тема " и в кавычки не заключается.

Далее, ближе к правому краю титульного листа, указываются фамилия, инициалы студента, написавшего доклад, а также его курс и группа. Немного ниже или слева указываются фамилия и инициалы преподавателя - руководителя работы.

В нижнем поле указывается год написания доклада.

После титульного листа помещают **оглавление**, в котором приводятся все заголовки работы и указываются страницы, с которых они начинаются. Заголовки оглавления должны точно повторять заголовки в тексте. Сокращать их или давать в другой формулировке и последовательности нельзя.

Все заголовки начинаются с прописной буквы без точки на конце.

Заголовки одинаковых ступеней рубрикации необходимо располагать друг под другом. Заголовки каждой последующей ступени смещают на три - пять знаков вправо по отношению к заголовкам предыдущей ступени.

**Введение.** Здесь обычно обосновывается актуальность выбранной темы, цель и содержание доклада, указывается объект (предмет) рассмотрения, приводится характеристика источников для написания работы и краткий обзор имеющейся по данной теме литературы. Актуальность предполагает оценку своевременности и социальной значимости выбранной темы, обзор литературы по теме отражает знакомство автора с имеющимися источниками, умение их систематизировать, критически рассматривать, выделять существенное, определять главное.

**Основная часть.** Содержание глав этой части должно точно соответствовать теме работы и полностью ее раскрывать. Эти главы должны показать умение исследователя сжато, логично и аргументировано излагать материал, обобщать, анализировать, делать логические выводы.

**Заключительная часть.** Предполагает последовательное, логически стройное изложение обобщенных выводов по рассматриваемой теме.

**Библиографический список** использованной литературы составляет одну из частей работы, отражающей самостоятельную творческую работу автора, позволяет судить о степени фундаментальности данного доклада.

В работах используются следующие способы построения библиографических списков: по алфавиту фамилий, авторов или заглавий; по тематике; по видам изданий; по характеру содержания; списки смешанного построения. Литература в списке указывается в алфавитном порядке (более распространенный вариант - фамилии авторов в алфавитном порядке), после указания фамилии и инициалов автора указывается название литературного источника, место издания (пишется сокращенно, например, Москва - М., Санкт - Петербург - СПб ит.д.), название издательства (например, Мир), год издания (например, 1996), можно указать страницы (например, с. 54-67). Страницы можно указывать прямо в тексте, после указания номера, под которым литературный источник находится в списке литературы (например, 7 (номер лит. источника) , с. 67- 89). Номер литературного источника указывается после каждого нового отрывка текста из другого литературного источника.

В **приложении** помещают вспомогательные или дополнительные материалы, которые загромождают текст основной части работы (таблицы, карты, графики, неопубликованные

документы, переписка и т.д.). Каждое приложение должно начинаться с нового листа (страницы) с указанием в правом верхнем углу слова " Приложение" и иметь тематический заголовок. При наличии в работе более одного приложения они нумеруются арабскими цифрами (без знака " № "), например, " Приложение 1". Нумерация страниц, на которых даются приложения, должна быть сквозной и продолжать общую нумерацию страниц основного текста. Связь основного текста с приложениями осуществляется через ссылки, которые употребляются со словом " смотри " (оно обычно сокращается и заключается вместе с шифром в круглые скобки - (см. прил. 1)).

#### ***Критерии оценки доклада***

- актуальность темы, 1 балл;
- соответствие содержания теме, 3 балла;
- глубина проработки материала, 3 балла;
- грамотность и полнота использования источников, 1 балл;
- соответствие оформления требованиям, 2 балла;
- умение вести дискуссию и ответы на вопросы, 5 баллов.

Максимальное количество баллов: 15.

14-15 баллов соответствует оценке «5»

11-13 баллов – «4»

8-10 баллов – «3»

менее 8 баллов – «2»

**2. Создание презентаций** – это вид самостоятельной работы студентов по созданию наглядных информационных пособий, выполненных с помощью мультимедийной компьютерной программы PowerPoint (приложение 2). Этот вид работы требует координации навыков студента по сбору, систематизации, переработке информации, оформления ее в виде подборки материалов, кратко отражающих основные вопросы изучаемой темы, в электронном виде. То есть создание материалов-презентаций расширяет методы и средства обработки и представления учебной информации, формирует у студентов навыки работы на компьютере.

Презентации готовятся студентом в виде слайдов с использованием программы Microsoft PowerPoint. В качестве материалов-презентаций могут быть представлены результаты любого вида внеаудиторной самостоятельной работы, по формату соответствующие режиму презентаций.

Затраты времени на создание презентаций зависят от степени трудности материала по теме, его объема, уровня сложности создания презентации, индивидуальных особенностей студента и определяются преподавателем.

Ориентировочное время на подготовку – 1-2 ч

#### ***Критерии оценки***

- соответствие содержания теме, 1 балл;
- правильная структурированность информации, 5 баллов;
- наличие логической связи изложенной информации, 5 балл;
- эстетичность оформления, его соответствие требованиям, 3 балла;
- работа представлена в срок, 1 балл.

Максимальное количество баллов: 15.

14-15 баллов соответствует оценке «5»

11-13 баллов – «4»

8-10 баллов – «3»

менее 8 баллов – «2»

**3. Написание конспекта первоисточника** (статьи, учебника, книги и пр.) – представляет собой вид внеаудиторной самостоятельной работы студента по созданию обзора информации, содержащейся в объекте конспектирования, в более краткой форме (приложение 2). В конспекте должны быть отражены основные принципиальные положения источника, то новое, что внес его автор, основные методологические положения работы, аргументы, этапы доказательства и

выводы. Ценность конспекта значительно повышается, если студент излагает мысли своими словами, в лаконичной форме.

Конспект должен начинаться с указания реквизитов источника (фамилии автора, полного наименования работы, места и года издания). Особо значимые места, примеры выделяются цветным подчеркиванием, взятием в рамку, пометками на полях, чтобы акцентировать на них внимание и прочнее запомнить.

Работа выполняется письменно. Озвучиванию подлежат главные положения и выводы работы в виде краткого устного сообщения (3-4 мин) в рамках теоретических и практических занятий. Контроль может проводиться и в виде проверки конспектов преподавателем.

Затраты времени при составлении конспектов зависят от сложности материала по теме, индивидуальных особенностей студента и определяются преподавателем. Ориентировочное время на подготовку конспекта статьи – 2 ч

#### **Критерии оценки:**

- содержательность конспекта, соответствие плану, 3 балла;
- отражение основных положений, результатов работы автора, выводов, 5 баллов;
- ясность, лаконичность изложения мыслей студента, 3 балла;
- наличие схем, графическое выделение особо значимой информации, 1 балл;
- соответствие оформления требованиям, 1 балл;
- грамотность изложения, 1 балл;
- конспект сдан в срок, 1 балл.

Максимальное количество баллов: 15.

14-15 баллов соответствует оценке «5»

11-13 баллов – «4»

8-10 баллов – «3»

менее 8 баллов – «2»

**4. Содержание и оформление опорных конспектов.** Опорный конспект – это развернутый план вашего ответа на теоретический вопрос. Он призван помочь последовательно изложить тему, а преподавателю лучше понять и следить за логикой ответа.

Опорный конспект должен содержать все то, что студент собирается предъявить преподавателю в письменном виде. Это могут быть чертежи, графики, формулы, формулировки законов, определения, структурные схемы.

#### **Основные требования к содержанию опорного конспекта**

1. Полнота – это значит, что в нем должно быть отображено все содержание вопроса.
2. Логически обоснованная последовательность изложения.

#### **Основные требования к форме записи опорного конспекта**

1. Опорный конспект должен быть понятен не только вам, но и преподавателю.
2. По объему он должен составлять примерно один - два листа, в зависимости от объема содержания вопроса.
3. Должен содержать, если это необходимо, несколько отдельных пунктов, обозначенных номерами или пробелами.
4. Не должен содержать сплошного текста.
5. Должен быть аккуратно оформлен (иметь привлекательный вид).

#### **Методика составления опорного конспекта**

1. Разбить текст на отдельные смысловые пункты.
2. Выделить пункт, который будет главным содержанием ответа.
3. Придать плану законченный вид ( в случае необходимости вставить дополнительные пункты, изменить последовательность расположения пунктов).

4. Записать получившийся план в тетради в виде опорного конспекта, вставив в него все то, что должно быть, написано – определения, формулы, выводы, формулировки, выводы формул, формулировки законов и т.д.

Затраты времени при составлении опорного конспекта зависят от сложности материала по теме, индивидуальных особенностей студента и определяются преподавателем.

Ориентировочное время на подготовку – 1 ч

**Критерии оценки:**

- соответствие содержания теме, 1 балл;
- правильная структурированность информации, 3 балла;
- наличие логической связи изложенной информации, 4балла;
- соответствие оформления требованиям, 3 балла;
- аккуратность и грамотность изложения, 3 балла;
- работа сдана в срок, 1 балл.

Максимальное количество баллов: 15.

14-15 баллов соответствует оценке «5»

11-13 баллов – «4»

8-10 баллов – «3»

менее 8 баллов – «2»

**5. Составление сводной (обобщающей) таблицы по теме** – это вид самостоятельной работы студента по систематизации объемной информации, которая сводится (обобщается) в рамки таблицы (приложение). Формирование структуры таблицы отражает склонность студента к систематизации материала и развивает его умения по структурированию информации. Краткость изложения информации характеризует способность к ее свертыванию. В рамках таблицы наглядно отображаются как разделы одной темы (одноплановый материал), так и разделы разных тем (многоплановый материал). Такие таблицы создаются как помощь в изучении большого объема информации, желая придать ему оптимальную форму для запоминания. Задание чаще всего носит обязательный характер, а его качество оценивается по качеству знаний в процессе контроля. Оформляется письменно.

Затраты времени на составление сводной таблицы зависят от объема информации, сложности ее структурирования и определяется преподавателем. Ориентировочное время на подготовку – 1 ч

**Критерии оценки:**

- соответствие содержания теме, 1 балл;
- логичность структуры таблицы, 2 балла;
- правильный отбор информации, 2 балла;
- наличие обобщающего (систематизирующего, структурирующего, сравнительного) характера изложения информации, 3 балла;
- соответствие оформления требованиям, 1 балл;
- работа сдана в срок, 1 балл.

Максимальное количество баллов: 10.

9-10 баллов соответствует оценке «5»

7-8 баллов – «4»

5-7 баллов – «3»

менее 5 баллов – «2»

**6. Решение задач**

Прежде всего, приступая к решению задач по физике, пусть и самой простой, необходимо внимательно и несколько раз прочитать условие и попытаться выявить явление, установить основные законы, которые используются в задаче, а после приступить к непосредственно поиску правильного ответа. Для грамотного поиска ответа, в действительности, необходимо хорошо владеть только

двумя умениями – уяснить физический смысл, который отражает суть задания, и верно выстраивать цепочку различных мини-вопросов, ведущих к ответу на основной вопрос задачи. Определившись, в итоге, с законом, который применяется в определенной задаче. Необходимо начинать задавать себе конкретные, короткие вопросы, при этом каждый следующий должен непременно быть связан с предшествующим, либо главным законом задачи. В результате, у вас выстроится точная логическая цепочка из взаимосвязанных мини-вопросов, а также мини-ответов к ним, то есть появиться структурированность, определенный каркас, который поможет найти выражение в формулах, связанных между собой. В итоге, получив подобную структуру, необходимо просто решить полученную систему уравнений с несколькими переменными и получить ответ.

Решение задачи можно условно разбить на четыре этапа и в соответствии с данными этапами установить **критерии оценки:**

1. Ознакомиться с условием задачи (анализ условия задачи и его наглядная интерпретация схемой или чертежом), 0,5 балл.
2. Составить план решения задачи (составление уравнений, связывающих физические величины, которые характеризуют рассматриваемое явление с количественной стороны), 2 балла;
3. Осуществить решение (совместное решение полученных уравнений относительно той или иной величины, считающейся в данной задаче неизвестной), 2 балла;
4. Проверка правильности решения задачи (анализ полученного результата и числовой расчет), 0,5 балла.

Максимальное количество баллов: 5.

Оценка выставляется по количеству набранных баллов.



## **5. Перечень самостоятельных работ по физике**

1. Сообщение на тему: «Законы механики в повседневной жизни».
2. Составление таблицы сравнительной характеристики свойств жидких, твердых и газообразных веществ.
3. Составить опорный конспект по теме «Человеческий глаз как оптическая система».
4. Сообщение на тему «Волновые свойства света. Применение в профессиональной деятельности»
5. Сообщение на тему «Оптические иллюзии. Применение иллюзий в профессиональной деятельности» (для художников)
6. Презентация на тему «Техника электробезопасности в колледже и дома».
7. Сообщение на тему: Светящиеся краски и их применение.

## **ПРИЛОЖЕНИЯ К МЕТОДИЧЕСКИМ УКАЗАНИЯМ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

*Приложение 1*

### **1. Написание сообщения**

Темы для подготовки сообщений по самостоятельной работе:

1. Сообщение на тему: «Законы механики в повседневной жизни».
2. Сообщение по теме «Волновые свойства света. Применение в профессиональной деятельности»
3. Сообщение по теме «Оптические иллюзии. Применение иллюзий в профессиональной деятельности» (для художников)
4. Сообщение на тему: Светящиеся краски и их применение.

*Образец титульного листа*

*Приложение 1*

**БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ  
«ГУБЕРНАТОРСКИЙ КОЛЛЕДЖ НАРОДНЫХ ПРОМЫСЛОВ»**

**Сообщение**

по дисциплине: « Естествознание (физика) »  
на тему: *«Указать тему сообщения»*

**ВЫПОЛНИЛ:**

студент группы (*указать группу*)  
Фамилия, имя (в Род.п.)

**РУКОВОДИТЕЛЬ:**

преподаватель

г. Вологда, 20 \_\_\_\_ г.

## **Образец оглавления**

### **ОГЛАВЛЕНИЕ**

|                        |    |
|------------------------|----|
| Введение .....         | 2  |
| Глава 1 .....          | 3  |
| Глава 2 .....          | 6  |
| Глава 3 .....          | 10 |
| Заключение .....       | 14 |
| Список литературы..... | 16 |

## 5. Создание презентаций

Темы для подготовки презентации для самостоятельной работы:

1.Подготовить презентацию по теме «Техника электробезопасности в колледже и дома».

Презентации готовятся студентом в виде слайдов с использованием программы Microsoft PowerPoint.

### Образец оформления презентации

1. Первый слайд:

Тема информационного сообщения (или иного вида задания):

\_\_\_\_\_

Подготовил: Ф.И.О. студента, курс, группа, специальность

Руководитель: Ф.И.О. преподавателя

2. Второй слайд

План:

1. \_\_\_\_\_.

2. \_\_\_\_\_.

3. \_\_\_\_\_.

3. Третий слайд

Литература:

4. Четвертый слайд

Лаконично раскрывает содержание информации, можно

включать рисунки, автофигуры, графики, диаграммы

и другие способы наглядного отображения информации

**1. Написание конспекта первоисточника.**

Темы для написания опорного конспекта:

Составить опорный конспект по теме «Человеческий глаз как оптическая система».

**Образец оформления конспекта**

**КОНСПЕКТ**

План (схема простого плана):

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

План (схема сложного плана):

1. \_\_\_\_\_;  
\_\_\_\_\_;
- а) \_\_\_\_\_;
- б) \_\_\_\_\_;
- в) \_\_\_\_\_.
- 1.2. \_\_\_\_\_;
- а) \_\_\_\_\_;
- б) \_\_\_\_\_.
2. \_\_\_\_\_.
- 2.1. \_\_\_\_\_ и т.д.

Образец оформления опорного конспекта (фрагмент)

Опорный конспект темы  
"Молекулярная физика. Основные положения МКТ"

выполнил Ф.И.О. студента, курс, группа, специальность

① Идеальный газ — модель...

- а) молекулы — материальные точки;
- б) взаимодействие при столкновении;
- в) столкновения абс. упругие

Условия применимости:

- а)  $\bar{W}_k \gg \bar{W}_{пот}$ ; б)  $T \uparrow \uparrow$ ;
- в)  $p \downarrow$ ,  $\rho \downarrow$ ; г) одноатомный газ

|                     |                      |
|---------------------|----------------------|
| ② микро             | макро                |
| $m_0$               | $m, M$               |
| $d_0 \rightarrow$   | $V$                  |
| $m_0 v$             | $p$                  |
| $\frac{m_0 v^2}{2}$ | $T$                  |
|                     | $N, n = \frac{N}{V}$ |
|                     | связь?               |

МКТ — обоснование:  
 $m = Nm_0$      $V = NV_0$   
 $p = ?$      $T = ?$

③ Модель давления газа



«удары молекул»

④ Основное уравнение МКТ:  $p(m_0, v, n)$

- а)  $p \uparrow$ , если удары «чаще»:  $n \uparrow, v \uparrow$
- б)  $p \uparrow$ , если удары «сильнее»:  $m_0 v$ , т.к.  $\vec{F} \sim \Delta(m\vec{v})$   
 $p \sim n m_0 v \cdot v; p = \frac{1}{3} n m_0 \bar{v}^2; \bar{v}^2 = \dots$

⑤ Тепловое равновесие...



Термометр — ...

Принцип — зависимость какого-либо свойства от  $t'$ :

- а)  $V(t')$  — жидкостные, газовые термометры;
- б)  $R(t')$  — электрический термометр

Шкалы Цельсия:

- 0° — температура таяния льда
  - 100° — температура кипения воды
- } при норм. Р.атм.

МКТ: при  $t' \uparrow$ , скорость диффузии  $\uparrow$

Опыт: в состоянии теплового равно-

$$\text{весия } \frac{pV}{N} = \text{const}$$

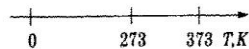
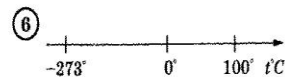
$$\frac{pV}{N} = \frac{m_0 \bar{v}^2}{2} = \bar{W}_k; \quad \bar{W}_k = \frac{3}{2} kT$$

$T$  — абсолютная температура:

- 1) не зависит от вещества;
- 2) мера  $\bar{W}_k$

$k$  — постоянная Больцмана

$$k = 1,39 \cdot 10^{-23} \frac{\text{Дж}}{\text{К}}$$



$$T = t' + 273$$

**2. Составление сводной (обобщающей) таблицы по теме:**

1. Составление таблицы сравнительной характеристики свойств жидких, твердых и газообразных веществ.

**Образец сводной (обобщающей) таблицы по теме**

1. *Составление таблицы сравнительной характеристики свойств жидких, твердых и газообразных веществ*

Цель: С помощью таблицы рассмотреть зависимость свойств вещества от агрегатного состояния.

| Агрегатное состояние вещества | Сравнение расстояния между молекулами с диаметром молекулы | Свойства состояния вещества | Характеристика |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------|
| 1. Газообразное               |                                                            |                             |                |
| 2. Жидкое                     |                                                            |                             |                |
| 3. Твердое                    |                                                            |                             |                |

Вывод: