

УДК 372.853

## ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ И ПРЕПОДАВАНИЯ РАЗДЕЛА «ТЕРМОДИНАМИКА» В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ФИЗИКИ

Языкова Ю.Д.

ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный педагогический университет», Оренбург,  
e-mail: [ospu@ospu.ru](mailto:ospu@ospu.ru)

Изучение раздела термодинамики в школьном курсе физики представляет собой важную часть образования, которая расширяет кругозор обучающихся и помогает им лучше понять окружающий мир. Основы термодинамики, усвоенные в школе, могут оказаться полезными и применимыми во многих сферах жизни, что делает этот раздел неотъемлемой частью физического образования. В статье рассматриваются особенности изучения раздела «Термодинамика» по физике в старшей школе, перечислены основные умения, которые формируются при изучении данного раздела, даны рекомендации по улучшению преподавания раздела «Термодинамика». В статье рассмотрена педагогическая технология – кейс-технологии, которые позволят облегчить усвоение не только раздела «Термодинамика», но и всей физики. Отмечены плюсы данного метода. Приведены примеры его использования. Использование кейс-технологий на уроках физики создаёт условия для развития как аналитического, так и критического мышления, что в дальнейшем поможет обучающимся в своей профессиональной деятельности. Применение кейс-технологий на уроках физики не только способствует более глубокому пониманию материала, но и помогает обучающимся развить целый комплекс навыков, необходимых для успешной учебы и дальнейшей профессиональной деятельности.

**Ключевые слова:** методика преподавания физики, подходы к обучению, кейс-технологии, педагогические методы, педагогика, термодинамика

## FEATURES OF STUDYING AND TEACHING THE “THERMODYNAMICS” SECTION IN THE SCHOOL PHYSICS COURSE

Yazykova Yu.D.

Orenburg State Pedagogical University, Orenburg, e-mail: [ospu@ospu.ru](mailto:ospu@ospu.ru)

Studying the thermodynamics section in a school physics course is an important part of education, which broadens students' horizons and helps them better understand the world around them. The basics of thermodynamics learned in school can be useful and applicable in many areas of life, making this section an integral part of physics education. The article discusses the features of studying the “Thermodynamics” section in physics in high school, lists the basic skills that are formed when studying this section, and gives recommendations for improving the teaching of the “Thermodynamics” section. In the article we also considered pedagogical technology – case technologies, which will facilitate the assimilation of not only the “Thermodynamics” section, but also the whole of physics. The advantages of this method are noted. Examples of its use are given. The use of case technologies in physics lessons creates conditions for the development of both analytical and critical thinking, which will further help students in their professional activities. The use of case technologies in physics lessons not only promotes a deeper understanding of the material, but also helps students develop a whole range of skills necessary for successful studies and future professional activities.

**Keywords:** methods of teaching physics, approaches to teaching, case – technology, pedagogical methods, pedagogy, thermodynamics

Изучение раздела термодинамики в школьном курсе физики имеет свои особенности, которые могут существенно отличаться от других разделов физики. Термодинамика изучает законы изменения энергии и её видов в природе, а также взаимодействие тел с различными формами энергии.

Цель исследования: выявить особенности преподавания и изучения разделов «Термодинамика» в школьном курсе физики, а также предложить пути преодоления данных особенностей.

### Материалы и методы исследования

При исследовании использовался аналитический метод – изучение и анализ со-

ответствующей литературы. Использованные методы: синтез данных, сравнительный анализ, отбор и интерпретация.

### Результаты исследования и их обсуждение

Основные особенности изучения раздела термодинамики в школе включают в себя:

1. Абстрактность понятий. Одной из сложностей является понимание таких абстрактных понятий, как внутренняя энергия, теплоемкость, энтропия и др.

2. Математическая составляющая. Термодинамика требует умения работать с математическими формулами и уравнениями, что может быть сложным для некоторых обучающихся.

3. Применение на практике. Одна из главных целей изучения термодинамики – научить обучающихся применять полученные знания на практике, а это требует хорошего понимания основных принципов.

4. Связь с повседневной жизнью. Важно показать обучающимся, какие практические применения имеют законы термодинамики в повседневной жизни, чтобы пробудить интерес к изучаемому материалу.

5. Должна быть взаимосвязь с параллельно изучаемыми предметами [1, с. 27].

Изучение термодинамики в школьном курсе физики помогает понять множество явлений в природе, а также обосновать много известных явлений. Важно преподнести материал наглядно и интересно, чтобы обучающиеся понимали его значение и применение в реальной жизни.

Конечно, раздел термодинамики в школьном курсе физики является одним из самых важных и интересных. Этот раздел знакомит обучающихся с основными законами и принципами, лежащими в основе процессов переноса тепла и работы в различных системах.

Одной из ключевых особенностей изучения термодинамики является то, что эта наука объясняет широкий спектр явлений, которые мы ежедневно наблюдаем вокруг себя. Например, понимание законов термодинамики помогает объяснить, почему горячая чашка кофе постепенно остывает, как работает холодильник, почему воздух нагревается в помещении с включенным обогревателем и т.д.

Сложность изучения этого раздела также может быть связана с тем, что многие концепции в термодинамике требуют абстрактного мышления и представления, например, о внутренней энергии системы или о втором начале термодинамики. Поэтому важно привлекать обучающихся к практическим примерам и задачам, которые помогут им лучше усвоить этот материал.

Более того, изучение термодинамики поощряет развитие аналитических и логических навыков у обучающихся, так как требует умения применять математические методы для решения задач и выявления закономерностей. Это помогает стимулировать мыслительные процессы и абстрактное мышление у школьников.

Методика преподавания термодинамики в школьном курсе физики играет важную роль в формировании у обучающихся понимания сложных концепций этого раздела и умений их применения в реальной жизни.

В самом начале при изучении данного раздела идёт процесс формирования отдельных понятий, а затем из них образуется

система понятий. Правильность формирования понятий зависит от того, как изучаемое понятие связывают с другими областями и с ранее изученным обучающимися.

В ходе изучения темы формируются следующие умения:

– определять и описывать изопроцессы, применяя к ним первый закон термодинамики;

– проводить опыты по изменению внутренней энергии, наблюдать и качественно описывать теплопередачу, адиабатное расширение газа, работу теплового двигателя;

– определять КПД тепловых машин [2, с. 113].

Важные законы, изучаемые в разделе «Термодинамика», – первый и второй законы термодинамики. На изучение каждого из них выделяется по часу, при этом в связке с ними рассматриваются и другие темы на выделенных уроках. То есть на уроке при изучении первого закона термодинамики также проходят его применение к различным изопроцессам, а на занятии, выделенном на второй закон, затрагивается тема необратимости процессов в природе.

Так как количество часов на изучение физики, в том числе и на раздел «Термодинамика», сократили, то это повлекло за собой объединение тем, а также уменьшение времени на рассмотрение исторической составляющей, поэтому можно предложить доклады и сообщения на темы, которые подверглись сокращениям (объединениям), или исторические темы [3, с. 478].

Необходимо учитывать некоторые особенности при преподавании данного (и не только) раздела:

1. Практические примеры. Для более глубокого освоения материала по термодинамике важно использовать практические примеры и задачи, которые помогут обучающимся применить полученные знания на практике. Это может быть анализ работы домашних холодильников, электронных устройств, паровых турбин и других устройств, использующих принципы термодинамики.

2. Визуализация. Использование визуальных средств и интерактивных моделей может значительно улучшить понимание абстрактных понятий термодинамики обучающимися. Наглядная демонстрация процессов, таких как расширение газа, изменение температуры и давления, поможет школьникам лучше усвоить материал.

3. Интерактивные методики. Включение обучающихся в диалог, обсуждение примеров, проведение групповых заданий и экспериментов способствуют активизации учебного процесса. Это помогает луч-

ше усваивать материал и развивать навыки сотрудничества и критического мышления.

4. Повторение и систематизация. Поскольку термодинамика включает в себя много новых терминов, законов и формул, важно регулярно повторять изученный материал и систематизировать информацию. Создание связей между различными концепциями термодинамики поможет школьникам лучше запомнить и понять материал.

5. Поддержка практических навыков. Важно не только рассуждать о теоретических аспектах термодинамики, но и развивать у школьников навыки применения этих знаний на практике. Решение разнообразных задач и примеров поможет обучающимся лучше усвоить методы анализа и решения задач в рамках термодинамики.

Учитывая эти особенности, преподавание термодинамики в школе может стать более эффективным и интересным для обучающихся, что позволит им успешно усваивать сложный материал и применять полученные знания на практике.

Также рекомендуется на уроках физики использовать различные педагогические технологии, выделяют следующие виды:

1. Информационно-коммуникационная технология (применение ИКТ – получать информацию из разных источников и создавать информацию самостоятельно).

2. Технология развития критического мышления (актуализация знаний – стадия осмысления – рефлексия).

3. Проектная технология (взята проблема из жизни, для решения которой необходимо применить имеющиеся знания или новые. Обучающийся самостоятельно получает знания и выступает инициатором деятельности).

4. Здоровьесберегающие технологии (формирование навыков и умений по здоровому образу жизни, применение их на практике).

5. Технология развивающего обучения (в основе активно-деятельностный подход – обучающийся вовлечен в процесс обучения, не является пассивным участником образовательного процесса).

6. Технология проблемного обучения (создание проблемной ситуации, её разрешение самостоятельно обучающимися).

7. Модульная технология (альтернатива традиционному обучению. Построение учебного материала блоками, усвоение которого обучающимися происходит последовательно, посредством накопления).

8. Игровые технологии (создание и усвоение общественных норм через организацию педагогического процесса в форме различных педагогических игр).

9. Технология мастерских (организация образовательного процесса посредством введения обучающихся в процесс познания через создание эмоциональной атмосферы).

10. Кейс-технология (анализ реальной ситуации, на основе которой у обучающихся формируются знания, умения и личностные качества).

11. Технология интегрированного обучения (слияние в одном учебном материале обобщённых знаний в различных областях).

12. Педагогика сотрудничества (совместная развивающая деятельность обучающихся с педагогом. Каждый участник данного процесса является субъектом воспитания, обучения и развития).

13. Технологии уровневой дифференциации (создание разных условий обучения, с учётом особенностей и потребностей обучающихся).

14. Групповые технологии (деление обучающихся на группы, выполнение заданий в этих группах).

15. Традиционные технологии (отсутствие самостоятельности у обучающихся).

Для облегчения преподавания данного раздела рассмотрим наиболее подходящий педагогический метод (по мнению автора данного исследования) – применение кейс-технологий на уроках физики.

Кейс-метод – это метод обучения, который активно используется в различных областях, включая физику. Применение кейс-технологий на уроках физики может быть очень эффективным, поскольку позволяет обучающимся применять теоретические знания на практике, а также развивать аналитическое и критическое мышление [4, с. 73].

Кейсы в физике могут представлять собой реальные ситуации или проблемы, требующие применения физических законов для их решения. Ученикам предлагается изучить кейс, анализировать данные, определять цели и пути решения проблемы. Такой подход помогает стимулировать интерес к предмету, развивает у обучающихся навыки самостоятельного и креативного мышления.

Кроме того, работа с кейсами на уроках физики может способствовать лучшему пониманию теоретического материала, поскольку дети видят его применение на практике. Это также позволяет им лучше запоминать информацию и уметь применять ее в реальных ситуациях.

Кейс-метод также способствует развитию коммуникативных навыков обучающихся, поскольку работа с кейсами часто включает в себя обсуждение в группах, обмен мнениями и аргументацию своих точек

зрения. Совместное решение кейсов помогает обучающимся научиться работать в команде, выслушивать и уважать мнения других, а также находить компромиссы в процессе обсуждения.

Кроме того, использование кейс-технологий на уроках физики способствует развитию исследовательских навыков обучающихся. При работе над кейсами ученики вынуждены искать новые способы решения проблем, экспериментировать, анализировать результаты и делать выводы. Это помогает им развить умение критически мыслить, постоянно учиться и принимать информированные решения.

При использовании кейс-метода важно проводить обсуждение кейсов, стимулировать обучающихся к поиску альтернативных решений, а также обращать внимание на моральные и этические аспекты ситуаций. Этот метод позволяет обучающимся глубже понять тему, применить теоретические знания на практике и развить навыки принятия взвешенных решений в сложных ситуациях [5, с. 210].

При подготовке к ЕГЭ по физике использование кейс-технологий может значительно повысить понимание материала и помочь успешно справиться с экзаменом.

Во-первых, кейс-технологии позволяют обучающимся изучать теоретический материал на примерах конкретных ситуаций из реальной жизни. Это помогает им лучше понимать физические законы и явления, а также усваивать информацию более глубоко.

Во-вторых, кейс-технологии способствуют развитию умения применять теоретические знания на практике. Решая кейсы, ученики учатся анализировать сложные ситуации, принимать обоснованные решения и строить логические цепочки выводов.

Приведём примеры кейс-заданий, которые можно использовать при подготовке к ЕГЭ.

Пример 1.

Известно, что сжиженные газы с низкими температурами кипения при нормальном давлении (например, метан, азот, кислород, водород, гелий) нельзя хранить в герметично закрытых сосудах. Поэтому их хранят в открытых теплоизолированных сосудах, сообщающихся с атмосферой, потери таких газов на испарение, отнесенные к единице объема жидкости, тем меньше, чем больше объем сосуда.

Ответьте на следующие вопросы:

- Что произойдет, если сосуд будет герметичен?
- Почему даже при хорошей теплоизоляции возможен подвод теплоты?

– Для чего объем сосудов для хранения сжиженных газов стараются сделать как можно больше?

Пример 2.

Сейчас люди на праздники стали часто запускать в небо китайские фонарики, представляющие собой легкие бумажные мешки с отверстием внизу, в котором на проволочном каркасе крепится кусок пористого материала, пропитанного горючим. После его поджигания фонарик поднимается в небо на большую высоту, а потом может приземлиться вдали от точки старта. В городе, в лесу и при сильном ветре запускать фонарики опасно! [3]

Ответьте на следующие вопросы:

- Почему нельзя запускать фонарики при сильном ветре, почему это опасно?
- До каких пор будет продолжаться подъем фонаря?
- На основе каких физических законов фонарик поднимается в воздух?

Пример 3.

Недавно в теленовостях показывали, как во время урагана на Дальнем Востоке ветер срывает двускатную крышу с пятиэтажного дома, который стоит поперек направления ветра. Вначале край крыши с подветренной стороны слегка приподнимается над чердаком, а потом вся крыша поворачивается вокруг другой стороны и улетает.

Ответьте на следующие вопросы:

- Что происходит при проникновении ветра в чердачное помещение?
- Почему ветер с легкостью может приподнять или даже оторвать кровлю?
- Почему во время данного явления крыша начинает поворачиваться?

Пример 4.

В печах, используемых для отопления домов в сельской местности, для удаления из топки дыма служит труба (дымоход). При нормальном режиме работы печи частицы дыма «засасываются» в трубу и вылетают наружу, в атмосферу - труба «вытягивает» дым из печи. Теплопроводность кирпича значительно меньше, чем у стали.

Ответьте на следующие вопросы:

- Для чего необходима печная труба?
- Из-за чего возникает тяга в печной трубе?
- Будет ли кирпичная труба обеспечивать лучшую тягу, чем стальная?

Использование кейс-технологий может помочь подготовиться к заданиям на ЕГЭ, которые требуют не только знания теории, но и умения применять их на практике. Решение кейсов поможет обучающимся развить навыки анализа, логического мышления и аргументации, что будет крайне полезно при выполнении заданий экзамена.

### Заключение

Применение кейс-технологий на уроках физики не только способствует более глубокому пониманию материала, но и помогает обучающимся развить целый комплекс навыков, необходимых для успешной учебы и дальнейшей профессиональной деятельности.

Таким образом, изучение раздела термодинамики в школьном курсе физики представляет собой важную часть образования, которая расширяет кругозор обучающихся и помогает им лучше понять окружающий мир. Основы термодинамики, усвоенные в школе, могут оказаться полезными и применимыми во многих сферах жизни, что де-

лает этот раздел неотъемлемой частью физического образования.

### Список источников

1. Абушкин Х.Х. Методика проблемного обучения физике: учебное пособие для вузов. 2-е изд., испр. и доп. М.: Юрайт, 2024. 178 с.
2. Бухарова Г.Д. Молекулярная физика и термодинамика. Методика преподавания: учебное пособие для вузов. 2-е изд., испр. и доп. М.: Юрайт, 2024. 221 с.
3. Коджаспирова Г.М. Педагогика: учебник для вузов. 4-е изд., перераб. и доп. М.: Юрайт, 2024. 711 с.
4. Пронина И.И. Теория и методика обучения физике: обзорные лекции: учебно-методическое пособие. Орск: Издательство Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ, 2017. 103 с.
5. Сауров Ю.А., Уварова М.П. Теория и методика обучения физике: учебное пособие для вузов. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Юрайт, 2024. 290 с.