

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области
средняя общеобразовательная школа с. Ольгино муниципального района
Безенчукский Самарской области

Рассмотрено на
педагогическом совете

ГБОУ СОШ с. Ольгино
Протокол № 7

От 30.08. 2017г.

«Согласовано»

Зам. директора по УВР
ГБОУ СОШ с. Ольгино

/Е.А.Хохрина /Е.А.Хохрина

«Утверждаю»

Директор ГБОУ СОШ
с. Ольгино

/С.В.Шмаков С.В. Шмаков



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Учебного предмета «элективный курс по физике для 11 класса»
УМК «равновесная и неравновесная термодинамика»

Программа разработана
учителем физики
ГБОУ СОШ с.Ольгино
Семеновой Г.А.

2017 г.

Пояснительная записка

Элективный курс разработан для удовлетворения индивидуальных интересов учащихся 11 классов к физике и ее практических приложений на основе углубленного изучения термодинамики и рассчитан на 34 часа в год (1 час в неделю).

Основные цели курса:

развитие представлений о физической картине мира на основе знакомства с фундаментальной физической теорией — термодинамикой;

реализация внутрипредметных и межпредметных связей, так как при изучении термодинамики актуализируются не только знания из разных разделов физики, но и из других наук: прежде всего химии и биологии;

развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей на основе ознакомления учащихся с современными достижениями науки и техники, связанными с изучением и применением законов термодинамики, в процессе решения физических задач и самостоятельного приобретения новых знаний, выполнения экспериментальных исследований, подготовки докладов, рефератов и других творческих работ.

Свое название термодинамика получила от двух греческих слов: «терме» и «динамис». Первое означает «теплота», второе — «сила» или «работа». В настоящее время трудно назвать область физики, в которой бы не использовались методы термодинамики. Как бы сложно ни было изучаемое явление, к какой бы отрасли познания оно ни относилось: к любому ли разделу физики — от астрофизики до теплофизики или электроники, к любой ли отрасли химии — от технической химии до сложнейших биохимических процессов — всюду и всегда наиболее важным, существенным, основным будет переход, превращение одного вида энергии в другой вид.

Путем строгих логических заключений, методами математических выводов термодинамика устанавливает связь между самыми разнообразными свойствами вещества, позволяет на основании изучения одних, легко измеряемых величин, вычислять другие, важные и необходимые, но трудноизмеримые или даже недоступные непосредственному измерению. Термодинамика, конечно, может быть по праву отнесена к физическим наукам, но в ней существуют разделы: химическая термодинамика и техническая термодинамика.

Основным методом изложения теоретического материала курса является активный диалог учителя с учащимися, предполагающий постановку проблемы с последующим обсуждением вариантов ее разрешения. Желательно проводить занятия на сдвоенных уроках.

Использование лекционной формы целесообразно лишь при изучении наиболее сложных теоретических разделов курса. Основной же формой занятий должны стать семинары и экспериментальные исследования, способствующие развитию умений самостоятельно приобретать знания, критически оценивать полученную информацию, излагать свою точку зрения по обсуждаемому вопросу, выслушивать другие мнения и конструктивно обсуждать их.

Темы предстоящих семинаров целесообразно объявлять заранее и предоставлять каждому учащемуся возможность выступить с основным сообщением на одном из занятий. Кроме основного докладчика выступает один или несколько содокладчиков или оппонентов, отстаивающих альтернативную точку зрения.

При такой организации семинара становится возможной дискуссия по обсуждаемой проблеме, в которой могут принять участие все учащиеся.

Удачными для организации дискуссии могут служить, например, такие темы, как «Два метода изучения свойств вещества. Достоинства и недостатки каждого метода», «Теплоемкости газов в классической и современной физике», «Энтропия — это тень энергии или царица мира?», «Энтропия и информатика, кибернетика и генетика».

Практическое знакомство учащихся с экспериментальным методом изучения природы наиболее продуктивно в форме проведения самостоятельных экспериментальных исследований (как классных, так и домашних).

Большое внимание уделяется решению задач по термодинамике, поиску необходимой информации в литературе, Интернете и др.

Научный уровень предлагаемого курса достаточно высок. Но поскольку это элективный курс, от каждого ученика не требуется воспроизведение всех изучаемых тем курса: кто-то интересуется теоретическими вопросами и с удовольствием будет готовить рефераты и делать доклады, а кому-то более интересно решать задачи или выполнять экспериментальные исследования. Важно, чтобы достижения каждого ученика стали достоянием всех учащихся.

В качестве основной формы оценки учащихся предполагается использовать результаты выступлений на семинарах, подготовленные доклады и рефераты, выполненные экспериментальные исследования. Решение задач в данном курсе не является решающим фактором оценки успешности деятельности школьника. Вместе с тем многие задачи, представленные в учебном и методическом пособиях, позволяют глубже усвоить теоретический материал элективного курса, а также лучше подготовиться к сдаче единого государственного экзамена, поступлению в вуз, продолжению образования.

Содержание курса

11 класс

Два метода изучения свойств вещества: статистический и термодинамический

(2 ч)

Объяснение нагревания газа при быстром сжатии с точки зрения статистического и термодинамического методов. Взаимопроникновение этих методов в молекулярной физике.

Тепловое равновесие. Нулевой закон (начало) термодинамики

(2 ч)

Классификации систем макроскопических тел. Обратимые и необратимые процессы. Равновесные и неравновесные состояния системы. Температура — функция состояния. Тепловое равновесие. Нулевое начало (закон) термодинамики.

Исследование

Наблюдение процесса установления термодинамического равновесия. *Оборудование:* калориметр,

термометр, небольшой сосуд с теплой водой.

Закон сохранения энергии — основа термодинамического метода

(2 ч)

Модели в термодинамике. Открытие закона сохранения энергии Гельмгольцем, Джоулем и Майером. Уравнение теплового баланса.

Исследование

Построение графика зависимости температуры воды от времени при ее нагревании электрическим нагревателем известной мощности. Оценка удельной теплоемкости

Первый закон (начало) термодинамики

(6 ч)

Внутренняя энергия — функция состояния системы. Способы изменения внутренней энергии. Работа в термодинамике. Первый закон термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изотермическому, изохорному, изобарному, адиабатному процессам.

Исследования

1. Построение графика зависимости давления газа от объема в квазистатическом процессе и измерение работы газа. *Оборудование:* лабораторный прибор для изучения газовых законов, состоящий из цилиндра с поршнем и манометра, барометр.

2. Сравнение изотермического и адиабатного сжатия газа. *Оборудование:* прибор для исследования газовых законов.

Проблема теплоемкости

(4 ч)

Молярная теплоемкость. Теплоемкость при постоянном объеме и постоянном давлении. Теорема Майера. Классический закон равнораспределения энергии по степеням свободы и границы его применимости.

Исследования

1. Измерение удельной теплоты плавления льда. *Оборудование:* калориметр, термометр, цилиндр измерительный, сосуд с теплой водой, сосуд с тающим льдом.

2. Экспериментальная проверка закона Дюлонга — Пти. *Оборудование:* калориметр, термометр, тела из алюминия, стали, меди, сосуд с горячей водой (один на класс).

Исследование (домашнее)

Измерение удельной теплоемкости зерен кофе. *Оборудование:* кофемолка, кофе в зернах, весы, часы.

Второй закон (начало) термодинамики

(4 ч)

Особенности внутренней энергии. Свободная энергия. Поверхностное натяжение и свободная энергия. Статистическая интерпретация второго закона термодинамики.

Исследования

1. Оценка свободной энергии поверхностного слоя жидкости. *Оборудование:* весы, гири, проволока П-образная, чашка с песком, сосуд с водой.

2. Изучение самопроизвольного перехода из упорядоченного состояния к беспорядочному. *Оборудование:* коробок со спичками.

3. Изучение самопроизвольного перехода из упорядоченного состояния к беспорядочному. *Оборудование:* пробирка, 10 шариков.

Третий закон (начало) термодинамики. Второй закон термодинамики и тепловая смерть Вселенной

(4 ч)

Применение второго начала для анализа некоторых термодинамических процессов. Энтропия — мера неупорядоченности системы. Механизмы понижения энтропии.

Исследование

Оценка изменения энтропии при изотермическом сжатии. *Оборудование:* сосуд со льдом, термометр, часы.

Тепловые машины

(4 ч)

Тепловые машины: тепловой двигатель, холодильные установки, тепловой насос. Тепловой двигатель и второе начало термодинамики. КПД теплового двигателя. Формула Карно. Проблемы энергетики и охрана окружающей среды.

Исследование (домашнее)

Измерение холодильного коэффициента бытового холодильника. *Оборудование:* холодильник компрессионный, полиэтиленовые мешочки, термометр, часы.

Элементы неравновесной термодинамики

(7 ч)

Самоорганизация открытых систем. Периодические процессы в неравновесных системах. Бифуркации и аттракторы. Энтропия и информация. Энтропия, кибернетика и генетика.

Исследование

Наблюдение процесса роста кристаллов из раствора. *Оборудование:* микроскоп школьный, насыщенные растворы хлорида натрия, хлорида аммония, гипосульфита, предметные стекла, стеклянные палочки.

Календарно-тематическое планирование

№ урока	Тема урока	Количество часов	Дата проведения
------------	------------	---------------------	--------------------

1.	Два метода изучения свойств вещества	1	
2.	Тепловое равновесие. Температура. Нулевое начало термодинамики.	1	
3.	Модели в термодинамике	1	
4.	Закон сохранения энергии - основа термодинамического метода.	1	
5.	Решение задач на закон сохранения энергии	1	
6.	Внутренняя энергия.	1	
7.	Решение задач на внутреннюю энергию	1	
8.	Способы изменения внутренней энергии	1	
9.	Работа в термодинамике	1	
10.	Решение задач на работу в термодинамике	1	
11.	Первый закон термодинамики	1	
12.	Решение задач на первый закон термодинамики	1	
13.	Применение первого закона термодинамики		
14.	Решение задач на применение первого закона термодинамики	1	
15.	Проблема теплоемкости. Классический закон равнораспределения энергии по степеням свободы и границы ее применимости	1	
16.	Особенности внутренней энергии. Свободная энергия.	1	
17.	Преобразования внутренней энергии при изотермическом процессе. Энтропия.	1	
18.	Второй закон термодинамики.	1	
19.	Применение второго закона термодинамики для анализа изопроцессов.	1	
20.	Решение задач на второй закон термодинамики и	1	

	применение его для анализа изопроцессов.		
21.	Тепловые машины.	1	
22.	Тепловой двигатель и второй закон термодинамики	1	
23.	Решение задач на тепловые машины.		
24.	Решение задач на тепловой двигатель и второй закон термодинамики.	1	
25.	Холодильная установка.	1	
26.	Статистическая интерпретация второго закона термодинамики	1	
27.	Третий закон термодинамики	1	
28.	Самоорганизация открытых систем.	1	
29.	Периодические процессы в неравновесных системах Бифуркация и аттракторы..	1	
30.	Энтропия и информация	1	
31.	Энтропия. Кибернетика и генетика.	1	
32.	Решение задач на КПД теплового двигателя.	1	
33.	Проблема энергетики и окружающей среды	1	
34.	Обобщающее занятие.	1	

Литература

1. В.А. Орлов, Г.Г. Никифоров. Элективный курс. Равновесная и неравновесная термодинамика. Учебное пособие. Москва. БИНОМ. Лаборатория знаний. 2005.
2. Алексеев Г. Н. Энергия и энтропия. М.: Знание, 1978.
3. Алексеев Г. Н. Энерго-энтропика. М.: Знание, 1983.