

УМК «Физика. Инженеры будущего»

Поурочные методические рекомендации. Базовый уровень

8 класс

Глава 3. Тепловые двигатели

ЦЕЛИ

- Познакомить с понятиями энергии сгорания топлива, удельной теплоты сгорания топлива.
- Научить вычислять количество теплоты, выделяющееся при сгорании топлива.
- Познакомить с устройством и принципом действия теплового двигателя.
- Научить определять коэффициент полезного действия теплового двигателя.
- Познакомить с устройством, принципом действия и областью применения тепловых двигателей различных видов.
- Сформировать представление об отрицательном влиянии тепловых двигателей на экологию и об альтернативных источниках энергии.

ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Фронтальная форма работы учителя со всем классом, выполнение учениками индивидуальных заданий с использованием учебно-методического комплекса и сайта поддержки, работа в малых группах, исследовательские и лабораторные работы.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Объясняет, почему при сгорании топлива выделяется энергия.
- Даёт определение понятия удельной теплоты сгорания топлива, умеет находить значение удельной теплоты сгорания различных видов топлива в справочных таблицах.
- Демонстрирует умение применять формулу для расчёта количества теплоты, выделяющегося при сгорании топлива, при решении задач.
- Знает устройство и принцип действия теплового двигателя.
- Умеет решать задачи на нахождение коэффициента полезного действия теплового двигателя.
- Знает устройство, принцип действия и область применения тепловых двигателей различных видов.
- Знает причины отрицательного влияния тепловых двигателей на экологию, называет альтернативные источники энергии.

ИНТЕГРАЦИОННОЕ ПРОСТРАНСТВО

Химия: реакция окисления, горение топлива.

Биология: влияние тепловых двигателей на экологию (загрязнение атмосферы, глобальное потепление и др.).

Математика: преобразования формул и вычисления при решении расчётных задач.

География: виды топлива и места их добычи, альтернативные источники энергии.

Урок 24. Энергия топлива. Удельная теплота сгорания

ЗАДАЧИ УРОКА

- Познакомить с понятиями энергии сгорания топлива, удельной теплоты сгорания топлива.
- Научить определять количество теплоты, выделившееся при сгорании топлива.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Объясняет, почему при сгорании топлива выделяется энергия.
- Даёт определение и объясняет физический смысл удельной теплоты сгорания топлива.
- Умеет определять количество теплоты, выделившееся при сгорании топлива.

ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные: ориентация в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития природы; осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения; потребность в формировании новых знаний, в том числе формулировать идеи, понятия, гипотезы о физических объектах и явлениях.

Предметные: описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины (температура, внутренняя энергия, количество теплоты, удельная теплоёмкость вещества, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива); при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы физических величин, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, строить графики изученных зависимостей физических величин.

Метапредметные: выявлять причинно-следственные связи при изучении физических явлений и процессов; делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, выдвигать гипотезы о взаимосвязях физических величин; анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления; выявлять проблемы в жизненных и учебных ситуациях, требующих для решения физических знаний.

РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 27).
- Тетрадь-тренажёр (с. 32, № 1–4, с. 38, № 4).
- Ресурсы электронного приложения:

№	Название ресурса	Краткое описание
1.	Мотивационное видео к главе 3. Тепловые двигатели	В видеоролике приводятся примеры различных видов топлива и для чего они используются в жизни человека. Также рассказывается об изобретении первых паровых машин и их влияние на технический процесс и развитие промышленности
2.	Работаем с формулами. Количество теплоты, выделяющееся при сгорании топлива	Тестовые задания на отработку навыков запоминания формул, размерностей, наименования единиц физических величин и их связи друг с другом

3.	Работаем с формулами. Схема для запоминания формулы количества теплоты, выделяющегося при сгорании топлива	Схема для запоминания формулы расчёта количества теплоты, выделяющегося при сгорании топлива
4.	Справочные таблицы. Удельная теплота сгорания некоторых видов топлива	Значения удельной теплоты сгорания некоторых видов топлива
5.	Учим физику, решая задачи. Задачи к главе 3. Тепловые двигатели	Задача № 1 о возможном подъёме автомобиля за счёт энергии сгорания топлива
6.	Интерактивный тест к § 27	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 27, ответить на вопросы в конце параграфа устно; выполнить интерактивный тест к § 27; тетрадь-тренажёр с. 36, 37, № 1–3.

РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. Первый урок темы традиционно рекомендуем начать с совместного просмотра мотивационного видео к данной главе и его обсуждения.

В ходе обсуждения совместно с классом получаем ответы на следующие вопросы:

- Какие виды топлива используются для получения энергии человечеством?
- По какой причине нам пришлось отказаться от использования древесины в качестве топлива?
- В чём преимущество жидкого и газообразного топлива?
- Каким образом мы можем получить энергию, не сжигая топливо?
- Без какого газа невозможно сгорание топлива и чем он важен для нас?

В рамках обсуждения просим учеников дать определение количества теплоты, единиц его измерения, а также внутренней энергии.

2. Объяснение нового материала можно начать с повторения формул для количества теплоты, необходимого для плавления и испарения вещества. Обращаем внимание на то, что с увеличением массы плавящегося или испаряющегося вещества количество теплоты линейно растёт.

По аналогии делаем вывод о том, что при увеличении массы топлива соответственно увеличится и выделившееся количество теплоты.

Название для коэффициента пропорциональности и его физический смысл предлагаем сформулировать учащимся по аналогии рассмотренными ранее формулами.

3. Для закрепления материала на первом этапе организуем совместную работу класса с тренажёром для освоения формулы количества теплоты, выделяющегося при сгорании топлива, последовательно разбирая и обсуждая предложенные авторами задания.

На втором этапе вместе с классом изучаем справочную таблицу с удельной теплотой сгорания некоторых видов топлива и обращаем внимание на то, что в процессе развития общества мы переходили к всё более энергоёмким видам топлива.

На третьем этапе закрепления изученного выполняем тестовые задания тетради-тренажёра: с. 32, № 1–4, опираясь на справочные таблицы и схему для запоминания формулы.

4. Завершаем урок совместным решением задачи № 1 из раздела «Учим физику, решая задачи. Задачи к главе 3. Тепловые двигатели» или задачи № 4 со с. 38 тетради-тренажёра.

В процессе обсуждения условий ещё раз повторяем основные определения и единицы измерения величин.

Технологическая карта урока

Этап урока	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
Актуализация знаний	Актуализация и обобщение материала, необходимого для изучения темы	Организует просмотр мотивационного видео, задаёт вопросы ученикам, контролирует правильность ответов	Просматривает видеофрагмент, отвечает на вопросы учителя, слушает ответы одноклассников
Изучение нового материала	Изучение нового материала	Организует обсуждение, контролирует ход беседы, объясняет новый материал, делает записи на доске	Слушает учителя, принимает участие в обсуждении, делает записи в тетради, формулирует выводы
Закрепление нового материала	Решение задач	Руководит решением задач, организует работу с ресурсами, контролирует результаты	Выполняет решения, обосновывает результаты, слушает и дополняет ответы одноклассников
Подведение итогов урока	Решение сложной задачи, обобщение изученного материала, оценка работы учащихся	Организует обсуждение и решение задачи, подводит итоги урока, задаёт домашнее задание	Принимает участие в совместном решении, отвечает на вопросы учителя, записывает домашнее задание

Урок 25. Принципы работы тепловых двигателей. Коэффициент полезного действия теплового двигателя

ЗАДАЧИ УРОКА

- Познакомить с устройством и принципом действия простейшего теплового двигателя.
- Научить определять коэффициент полезного действия теплового двигателя.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Объясняет устройство и принцип действия теплового двигателя.
- Умеет определять коэффициент полезного действия теплового двигателя.

ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные: осознание ценности физической науки как мощного инструмента познания мира, основы развития технологий, важнейшей составляющей культуры; осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения; осознание дефицитов собственных знаний и компетентностей в области физики.

Предметные: приводить примеры/находить информацию о примерах практического использования физических знаний в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; характеризовать принципы действия изученных приборов, технических устройств и технологических процессов с опорой на их описания, используя знания о свойствах физических явлений и необходимые физические законы и закономерности.

Метапредметные: использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, опыта, исследования; сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций.

РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 28).
- Тетрадь-тренажёр (с. 32, № 5, 6, с. 38, № 5, с. 40, № 3).
- Ресурсы электронного приложения:

№	Название ресурса	Краткое описание
1.	Интерактивный тест к § 27	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий
2.	Справочные таблицы. Удельная теплота сгорания некоторых видов топлива	Значения удельной теплоты сгорания некоторых видов топлива
3.	Работаем с формулами. КПД механизма	Тестовые задания на закрепление формулы КПД механизма, наименования единиц физических величин и их связи друг с другом
4.	Работаем с формулами. КПД теплового двигателя	Тестовые задания на закрепление формулы КПД теплового двигателя, наименования единиц физических величин и их связи друг с другом
5.	Видеоматериалы. История изобретений и открытий. Инженер Сади Карно	В видеоролике рассказывается о французском физике и математике Сади Карно и о принципах тепловых двигателей, которые он сформулировал в своей работе «Размышления о движущей силе огня и о машинах, способных развивать эту силу»

6.	Учим физику, решая задачи. Задачи к главе 3. Тепловые двигатели	Задача № 4 о КПД двигателя
7.	Интерактивный тест к § 28	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий

- Демонстрационное оборудование: пробирка с водой (лучше горячей), плотно закрытая пробкой, спиртовка (электрическая плитка), штатив с лапкой (принцип работы простейшего теплового двигателя).

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 28, ответить на вопросы в конце параграфа устно, выполнить интерактивный тест к § 28, тетрадь-тренажёр: с. 40, № 4.

РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. Урок следует начать с проверки домашнего задания, ученики по очереди выполняют задания интерактивного теста к § 27, дают пояснения к решениям, отвечают на дополнительные вопросы учителя. Параллельно работе с тестом один из учащихся выполняет решение задачи из тетради-тренажёра: с. 40, № 3 у доски с последующим объяснением решения.

2. При изучении принципа действия теплового двигателя демонстрируем ученикам опыт, доказывающий, что внутренняя энергия пара может переходить в кинетическую энергию некоторого тела (при нагревании воды в пробирке, плотно закрытой пробкой, спустя некоторое время пробка вылетает). *Не закрывайте пробирку слишком плотно!*

После выполнения демонстрации можно предложить ученикам повторить формулу для расчёта КПД механизма с помощью тренажёра на знание соответствующей формулы, а затем, обсудив источник энергии в тепловой машине, перейти к тренажёру на знание формулы КПД теплового двигателя.

Используя видеофрагмент о Сади Карно, останавливаемся на приведённой в нём принципиальной схеме теплового двигателя, и записываем вторую формулу для КПД теплового двигателя (с количеством теплоты, отданным холодильнику).

3. Для закрепления материала, изученного на уроке, сначала выполняем задания из тетради-тренажёра: с. 32, № 5, 6, с. 38, № 5, причём задачу № 5 со с. 38 один из учеников выполняет у доски, решения ещё трёх выполнивших первыми можно оценить отдельно.

По окончании работы с тетрадь-тренажёром мы предлагаем совместно обсудить и выполнить задачу № 4 из раздела «Учим физику, решая задачи» к данной главе. В процессе обсуждения обязательно повторяем формулу связи тепловой мощности с количеством теплоты.

4. На этапе подведения итогов урока предлагаем обсудить с учениками типы тепловых двигателей, а также пути решения проблемы повышения КПД двигателей. Можно попросить учащихся найти примерные значения КПД тех или иных двигателей.

Технологическая карта урока

Этап урока	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
Проверка домашнего задания	Выполнение заданий теста, решение задач	Контролирует выполнение заданий теста, задаёт дополнительные вопросы ученикам, контролирует правильность ответов	Отвечает на вопросы учителя, решает задачу, слушает ответы одноклассников

Изучение нового материала	Изучение нового материала	Выполняет демонстрацию, организует работу с тренажёрами и просмотр видеофрагмента. Объясняет и обсуждает новый материал, делает записи на доске	Слушает учителя, следит за ходом эксперимента, делает записи в тетради, формулирует выводы
Закрепление нового материала	Решение задач	Руководит решением задач	Решает задачи, слушает и дополняет ответы одноклассников
Подведение итогов урока	Обсуждение и обобщение изученного материала	Организует обсуждение видов тепловых двигателей, подводит итоги урока, задаёт домашнее задание	Принимает участие в обсуждении, слушает учителя и одноклассников, отвечает на вопросы, записывает домашнее задание

Урок 26. Двигатель внутреннего сгорания. Реактивный двигатель

ЗАДАЧИ УРОКА

- Познакомить с видами тепловых двигателей.
- Познакомить с историей создания, устройством и принципом действия двигателя внутреннего сгорания.
- Познакомить с устройством и принципом действия реактивного двигателя.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Знает виды тепловых двигателей.
- Умеет объяснять устройство и принцип действия двигателя внутреннего сгорания, называет и описывает такты работы четырёхтактного двигателя внутреннего сгорания.
- Знает область применения, объясняет устройство и принцип действия реактивного двигателя.

ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные: осознание ценности физической науки как мощного инструмента познания мира, основы развития технологий, важнейшей составляющей культуры; ориентация на применение физических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды.

Предметные: строить простые физические модели реальных объектов, процессов и явлений, выделять при этом существенные и второстепенные свойства объектов, процессов, явлений; применять физические модели для объяснения физических процессов и решения учебных задач; приводить примеры/находить информацию о примерах практического использования физических знаний в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде.

Метапредметные: использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления; сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций.

РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 31, 32).
- Тетрадь-тренажёр (с. 32, 33, № 7–9, с. 36, № 5).
- Ресурсы электронного приложения:

№	Название ресурса	Краткое описание
1.	Интерактивный тест к § 28	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий
2.	Видеоматериалы. История изобретений и открытий. Двигатель внутреннего сгорания – вершина инженерной мысли	В видеоролике рассказывается об истории изобретения двигателя внутреннего сгорания, в том числе о первом двигателе Э. Ленуара

3.	Видеоматериалы. История изобретений и открытий. Первые автомобили с двигателями внутреннего сгорания	В видеоролике рассказывается о первых автомобилях К. Бенца, В. Майбаха, Г. Даймлера с двигателями внутреннего сгорания
4.	Интерактивная модель. Четырёхтактный бензиновый двигатель внутреннего сгорания	Интерактивная модель предназначена для изучения устройства и принципа работы двигателя внутреннего сгорания
5.	Учим физику, решая задачи. Задачи к главе 3. Тепловые двигатели	Задача № 10 о работе ДВС и назначении его элементов
6.	История открытий и изобретений. Реактивная авиация и космические полёты	В видеоролике рассказывается о реактивном двигателе и его применении в авиации и ракетной технике
7.	Интерактивный тест к § 31	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий
8.	Интерактивный тест к § 32	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий

- Демонстрационное оборудование: модель четырёхтактного двигателя внутреннего сгорания.

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 31, 32, ответить на вопросы в конце параграфов устно, выполнить интерактивные тесты к § 31, 32. Тетрадь-тренажёр: с. 34, № 1, с. 35, № 2.

РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. Начать урок мы предлагаем с проверки домашнего задания и использованием части заданий интерактивного теста к § 28 и контрольных вопросов к этому же параграфу. Нужные задания заранее сохраняем как изображения экрана и демонстрируем классу. Учащиеся дают ответы, обосновывают их правильность, комментируют ответы одноклассников по просьбе учителя.

2. Разговор о двигателе внутреннего сгорания рекомендуем начать с обсуждения причин отказа от паровых двигателей, а также узкой области применения паровых турбин. Предложенные учениками причины фиксируем на доске, и переходим к просмотру видеофрагмента из раздела «История открытий и изобретений» – «Двигатель внутреннего сгорания – вершина инженерной мысли». После просмотра видеоматериала возвращаемся к нашему перечню недостатков и корректируем его.

3. При изучении устройства и циклов работы двигателя внутреннего сгорания можно одновременно использовать интерактивную модель «Четырёхтактный бензиновый двигатель внутреннего сгорания» и реальную механическую модель. Обязательно разбираем, что происходит в каждом такте, и демонстрируем их на интерактивной и реальной моделях.

4. Для перехода к изучению реактивного двигателя просим учеников вспомнить, какие именно ТЕПЛОВЫЕ двигатели изучены ими к настоящему времени, и с какими они ещё не познакомились.

В процессе изучения реактивного двигателя нужно обратить внимание на аналогию с другими двигателями, выделив сжатие воздуха, наличие камеры сгорания, выходного сопла и т. д.

Продолжает данную часть урока просмотр видеофрагмента из раздела «История открытий и изобретений» – «Реактивная авиация и космические полёты» с последующим обсуждением основных сфер применения реактивного двигателя и выполнением задания № 5 со с. 36 тетради-тренажёра. При выполнении задания ученики могут использовать сетевые ресурсы.

5. Для закрепления изученного материала сначала выполняем задания из тетради-тренажёра: с. 32, 33, № 7–9 (при их выполнении учащиеся обязательно комментируют ответы фрагментами текста параграфа), а затем переходим к разбору и выполнению задачи № 10 из раздела «Учим физику, решая задачи. Задачи к главе 3. Тепловые двигатели». Обращаем внимание класса на то, что приведённый в задаче рисунок содержит основные элементы четырёхцилиндрового ДВС.

6. Подведение итогов урока проводим, опираясь на ключевые слова и выводы к § 31. Вместе с классом обсуждаем преимущества двигателей внутреннего сгорания, отличие карбюраторного и инжекторного двигателей, бензинового и дизельного, экологические проблемы использования ДВС.

Технологическая карта урока

Этап урока	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
Проверка домашнего задания	Выполнение части заданий интерактивного теста, ответы на контрольные вопросы	Выводит на экран задания теста, задаёт вопросы, контролирует правильность ответов	Выполняет задания теста, отвечает на вопросы учителя, слушает и дополняет ответы одноклассников
Изучение нового материала	Беседа о ДВС и реактивном двигателе, просмотр видеофрагментов, демонстрация механической и интерактивной модели	Организует обсуждение, делает записи на доске, демонстрирует модели и видеофрагменты	Слушает учителя, принимает участие в обсуждении, просматривает видеофрагменты, делает записи в тетради, формулирует выводы
Закрепление нового материала	Выполнение тестовых заданий, решение задач	Организует решение задач, выполнение заданий теста, обсуждение решений	Выполняет задания теста, решает задачи, слушает и дополняет ответы одноклассников
Подведение итогов урока	Обсуждение изученного материала	Подводит итоги урока, задаёт уточняющие вопросы, задаёт домашнее задание	Принимает участие в беседе, слушает учителя, отвечает на вопросы учителя, записывает домашнее задание

Урок 27. Тепловые машины и экология

ЗАДАЧИ УРОКА

- Познакомить с экологическими проблемами, возникающими при использовании тепловых машин, и возможными путями их решения.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Знает основные экологические проблемы, связанные с использованием тепловых двигателей, даёт их краткую характеристику и определяет возможные пути решения.

ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные: ориентация на применение физических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды; осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения; оценка своих действий с учётом влияния на окружающую среду, возможных глобальных последствий.

Предметные: приводить примеры/находить информацию о примерах практического использования физических знаний в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; осуществлять поиск информации физического содержания в сети Интернет, самостоятельно формулировать поисковый запрос, на основе имеющихся знаний и путём сравнения дополнительных источников выделять информацию, которая является противоречивой или может быть недостоверной.

Метапредметные: анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления; выполнять свою часть работы, достигая качественного результата по своему направлению и координируя свои действия с другими членами команды; давать адекватную оценку ситуации и предлагать план её изменения.

РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 34).
- Ресурсы электронного приложения:

№	Название ресурса	Краткое описание
1.	Интерактивный тест к § 31	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий
2.	Интерактивный тест к § 32	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий
3.	Мотивационное видео к главе 3. Тепловые двигатели	В видеоролике приводятся примеры различных видов топлива и для чего они используются в жизни человека. Также рассказывается об изобретении первых паровых машин и их влияние на технический процесс, и развитие промышленности
4.	Объясняющее видео. Как работает тепловая электростанция	В видеоролике иллюстрируются основные элементы и принцип работы тепловой электростанции
5.	Альтернативное топливо	Текстовый материал с иллюстрациями рассказывает об альтернативном топливе

6.	Интерактивный тест к § 34	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий
----	---	---

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 34, ответить на вопросы в конце параграфа устно, выполнить интерактивный тест к § 34, разобрать примеры решения задач № 3, 4 из § 36, § 36, № 5.

РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. Урок предлагаем начать с проверки домашнего задания, опираясь на материалы интерактивных тестов к § 31, 32 (ДВС и реактивный двигатель). Учитель выводит на экран задания теста, учащиеся отвечают с места или выходят к доске и выполняют их на компьютере учителя с комментариями.

2. Изучение влияния тепловых машин на экологию можно начать с ещё одного просмотра мотивирующего видео к данной теме, запустив его с конца второй минуты (2 мин. 50 с.), и затем организовать просмотр видеоролика «Как работает тепловая электростанция».

По окончании просмотра просим учеников с помощью учебника и ресурсов сети сначала составить общий перечень экологических проблем, связанных с эксплуатацией тепловых двигателей, работой тепловых электростанций и холодильных машин. Перечень проблем ученики фиксируют на доске.

После формирования списка класс разбивается на 3–4 группы, которые готовят краткие выступления по следующим темам:

- Каким образом уменьшают выбросы бензиновых и дизельных двигателей внутреннего сгорания?
- Опасности глобального потепления и борьба с ними?
- Способы снижения тепловых потерь в сетях отопления?
- Как холодильники вредят атмосфере?

Для подготовки доклада желательно наличие ноутбука, подключённого к сети, в каждой из групп.

Порядок выступления групп определяется жребием, после выступления класс может задать несколько вопросов докладчикам.

3. Завершаем урок обсуждением перечня альтернативных источников энергии, используя изображение, завершающее мотивирующее видео (поставив на паузу). Ученики сначала называют источники энергии с картинок, а затем дополняют перечень на основе своих знаний и ресурсов сети (например, геотермальная энергия, приливная и др.). Обсуждая изображения, следует отметить, что атомная энергетика и гидроэлектростанции не являются альтернативными источниками в полном понимании этого понятия, однако немного меньше влияют на природу. Желательно подвести учеников к пониманию того, что даже альтернативные источники не являются полностью безопасными.

Технологическая карта урока

Этап урока	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
Проверка домашнего задания	Выполнение заданий интерактивного теста	Выводит задания теста на экран, контролирует правильность ответов класса, даёт пояснения	Выполняет задания теста, отвечает на вопросы учителя, слушает ответы одноклассников, комментирует ответы по просьбе учителя

Изучение нового материала	Обсуждение влияния тепловых двигателей на экологию	Организует обсуждение, контролирует работу над докладами, оценивает работу групп	Принимает участие в обсуждении экологических проблем, готовит выступление, выступает с докладом, отвечает на вопросы
Подведение итогов урока	Обсуждение альтернативных источников энергии	Беседует с учениками, делает записи на доске, даёт домашнее задание и комментирует его	Принимает участие в беседе, формулирует признаки альтернативного источника энергии, указывает на его недостатки

Урок 28. Практикум решения задач. Выполнение исследовательских работ. Кейсы

ЗАДАЧИ УРОКА

- Закрепить умения вычислять количество теплоты, выделившееся при сгорании топлива, и определять массу топлива, необходимого для получения заданного количества теплоты.
- Закрепить умение определять коэффициент полезного действия теплового двигателя.
- Научить узнавать и давать объяснение физическим процессам, протекающим в тепловых двигателях различных видов.
- Развивать логическое и творческое мышление, навыки грамотной устной речи и аргументации своей точки зрения.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Умеет вычислять количество теплоты, выделившееся при сгорании топлива и массу топлива, необходимого для получения заданного количества энергии.
- Умеет определять коэффициент полезного действия теплового двигателя.
- Даёт объяснение физическим процессам, протекающим в тепловых двигателях различных видов.

ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные: развитие научной любознательности, интереса к исследовательской деятельности; ориентация на применение физических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды; планирование своего развития в приобретении новых физических знаний.

Предметные: решать расчётные задачи с опорой на 2–3 уравнения по изучаемым темам курса физики, выбирая адекватную физическую модель, с использованием законов и формул, связывающих физические величины; записывать краткое условие и развёрнутое решение задачи, выявлять недостающие или избыточные данные, обосновывать выбор метода решения задачи, использовать справочные данные, применять методы анализа размерностей, использовать графические методы решения задач, проводить математические преобразования и расчёты, оценивать реалистичность полученного значения физической величины и определять размерность физической величины, полученной при решении задачи.

Метапредметные: самостоятельно выбирать способ решения учебной физической задачи (сравнение нескольких вариантов решения, выбор наиболее подходящего с учётом самостоятельно выделенных критериев); самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, опыта, исследования; понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении конкретной физической проблемы.

РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 36, № 1, 2, 6, § 37 (стр. 145) – кейс «Огнестрельное оружие как тепловая машина»).
- Тетрадь-тренажёр (с. 38, № 5).
- Ресурсы электронного приложения:

№	Название ресурса	Краткое описание
1.	Итоговый плакат к главе 3. Тепловые двигатели	Обобщающий плакат-схема к третьей главе
2.	Справочные таблицы. Удельная теплота сгорания некоторых видов топлива	Значения удельной теплоты сгорания некоторых видов топлива
3.	Итоговый тест к главе 3. Тепловые двигатели	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по всей главе. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий
4.	Учим физику, решая задачи. Задачи к главе 3. Тепловые двигатели	Задача № 9 об оружейном патроне как тепловом двигателе

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 27–36 (повторить), выполнить итоговый тест к главе 3; решить задачу № 3 к § 36.

РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. В начале урока рекомендуем сообщить учащимся, что урок будет состоять из двух основных частей: первой, посвящённой решению расчётных задач; и второй, отведённой для выполнения исследования. На экран с проектора можно вывести итоговый плакат к главе 3. Тепловые двигатели для повторения формул и основных понятий.

Решение задач начинаем с вызова к доске двух учеников для выполнения решения домашней задачи № 5 из § 36 и разбора примера решения задачи № 3 из того же параграфа (следующий ученик разбирает решение задачи № 4). Параллельно предлагаем классу выполнить самостоятельно решение задач № 1, 2 из § 36 и № 5, с. 38 тетради-тренажёра. Все указанные задачи выполняются желающими ответить учениками на доске, после предварительной проверки решения в тетради учителем.

При разборе решённых задач необходимо повторить с учениками физический смысл рассматриваемых величин, а также определения понятий работы, мощности, удельной теплоты сгорания топлива и др.

Табличные данные удельной теплоты сгорания топлива, необходимые для решения задач, ученики находят самостоятельно в таблице значений удельной теплоты сгораний топлива.

Завершает данный этап урока решение задачи № 6 к § 36 учителем с помощью учеников.

2. Вторую часть урока начинаем с изучения содержания кейса «Огнестрельное оружие как тепловая машина» и обсуждения решения задачи № 9 из раздела «Учим физику, решая задачи» – «Задачи к главе 3. Тепловые двигатели».

В ходе обсуждения ещё раз повторяем понятие теплового двигателя и доказываем, что оружейный патрон действительно можно рассмотреть как тепловой двигатель.

На основе материалов кейса повторяем процесс расчёта КПД выстрела, после чего разбиваем класс на группы, каждая из которых получает задание на расчёт КПД выстрела:

- автомата АК 47;
- автомата АК 74;
- винтовки СВД;
- карабина СКС.

Приведённый перечень оружия примерный, и его всегда можно поменять, предварительно проверив наличие данных в сети.

Учащиеся в группах находят данные в сети (желательно из нескольких источников), выполняют расчёт и делают выводы.

В конце отведённого времени группы сводят данные в единую таблицу на доске, и учитель даёт время группам на перепроверку результатов своих коллег.

3. В завершение урока ещё раз обращаем внимание учеников на итоговый плакат к главе 3. Тепловые двигатели и обсуждаем схему простейшего теплового двигателя, формулы для расчёта его КПД, закон сохранения энергии и её преобразования в двигателях разного вида.

Технологическая карта урока

Этап урока	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
Проверка домашнего задания и решение задач	Решение задач	Руководит работой класса, контролирует работу в тетрадях и на доске, задаёт дополнительные вопросы	Выполняет решение задач в тетради и на доске, отвечает на вопросы учителя, комментирует решения задач
Работа с кейсом	Работа с кейсом «Огнестрельное оружие как тепловая машина»	Организует обсуждение содержания кейса, распределяет учеников по группам, руководит обсуждением результатов	Изучает содержание кейса, принимает участие в обсуждении, осуществляет поиск информации в сети, выполняет расчёты, докладывает результаты, проверяет расчёты других групп
Подведение итогов урока	Подведение итогов урока, оценка работы учащихся	Организует беседу с опорой на итоговый конспект, подводит итоги и оценивает работу учеников на уроке, задаёт домашнее задание	Принимает участие в беседе и отвечает на вопросы учителя, записывает домашнее задание