

УМК «Физика. Инженеры будущего»
Поурочные методические рекомендации
8 класс

Глава 3. Тепловые двигатели

ЦЕЛИ

- Познакомить с энергией и удельной теплотой 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, таких, как двигатель внутреннего сгорания, паровая и газовая турбины, реактивный двигатель, холодильные машины.
- Сформировать представление об отрицательном влиянии тепловых двигателей на экологию и об альтернативных источниках энергии.

ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Фронтальная работа учителя со всем классом, выполнение учениками индивидуальных заданий с использованием учебно-методического комплекса и электронного приложения, работа в малых группах.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Объясняет, почему при сгорании топлива выделяется энергия.
- Даёт определение понятия удельной теплоты сгорания топлива, умеет находить удельную теплоту 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 и принцип действия, называет 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 32. Энергия топлива. Удельная теплота сгорания

ЗАДАЧИ УРОКА

- Познакомить с понятиями энергии 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: убеждённость в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества; уважение к творцам науки и техники; отношение к физике как элементу общественной культуры.

Предметные: понимание физических основ и принципов действия (работы) машин и механизмов, средств передвижения и связи, бытовых приборов, промышленных технологических процессов, влияния их на окружающую среду; осознание возможных причин техногенных и экологических катастроф.

Метапредметные: формирование умений воспринимать, перерабатывать и представлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нём ответы на поставленные вопросы и излагать его.

РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 27)
- Тетрадь-тренажёр (с. 36–38, № 1–4)
- 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.	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. Тетрадь-тренажёр: с. 36–38, № 1–4 (письменно).

РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. В начале урока полезно повторить изученный ранее материал в форме опроса. Примеры вопросов и заданий:

- Дайте определение количества теплоты.
- В каких единицах измеряется количество теплоты? Дайте определение калории.
- Дайте определения внутренней энергии, механической энергии.
- Приведите примеры ситуаций, когда механическая энергия переходит во внутреннюю и, наоборот, внутренняя энергия переходит в механическую.

2. Объяснение нового материала.

3. Для закрепления материала, изученного на уроке, рекомендуем решить качественные и расчётные задачи.

Примеры заданий и задач к уроку

- Посмотрите на таблицу значений удельной теплоты сгорания веществ. Какие из них будут лучше согревать при сгорании, какие хуже? С чем связана такая большая разница в теплотворной способности различных видов топлива?
- Удельная теплота сгорания топлива составляет $q = 30 \cdot 10^6$ Дж/кг. Что это означает своими словами? Что это может быть за топливо? Однозначно ли оно идентифицируется этим значением?
- Какое количество теплоты выделяется при полном сгорании массы $m = 150$ г бензина? Что это означает? Куда она пойдёт? Удельную теплоту сгорания бензина найдите в таблицах.
- Какое количество теплоты выделится при полном сгорании: (1) бензина массой 0,8 кг, (2) каменного угля массой 1,5 тонны, (3) пороха массой 3,2 кг? Используйте таблицу значений удельной теплоты сгорания топлива.

4. При подведении итогов урока можно предложить ученикам ответить на вопросы интерактивного теста к § 27 в электронном приложении.

Технологическая карта урока

Этап урока	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
Актуализация знаний	Повторение материала, необходимого для изучения темы	Задаёт вопросы ученикам, контролирует правильность ответов	Отвечает на вопросы учителя, слушает ответы одноклассников
Изучение нового материала	Изучение нового материала	Объясняет новый материал, делает записи на доске	Слушает учителя, делает записи в тетради, формулирует выводы
Закрепление нового материала	Решение задач	Руководит решением задач	Решает задачи, слушает и дополняет ответы одноклассников
Подведение итогов урока	Выполнение теста, обобщение изученного материала, оценка работы учащихся	Организует выполнение теста, подводит итоги урока, задаёт домашнее задание	Выполняет тест, слушает учителя, отвечает на вопросы учителя, записывает домашнее задание

Урок 33. 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: убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества; уважение к творцам науки и техники; отношение к физике как элементу общественной культуры.

Предметные: понимание физических основ и принципов действия (работы) машин и механизмов, средств передвижения и связи, бытовых приборов, промышленных технологических процессов, влияния их на окружающую среду; осознание возможных причин техногенных и экологических катастроф.

Метапредметные: формирование умений воспринимать, перерабатывать и представлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нём ответы на поставленные вопросы и излагать его.

РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 28)
- Тетрадь-тренажёр (с. 38–39, № 5–6)
- 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.	Работаем с формулами. КПД теплового двигателя	Тестовые задания на отработку навыков запоминания формул, размерностей, наименования единиц физических величин и их связи друг с другом
3.	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»
4.	Интерактивный тест к § 28	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий

- Демонстрационный эксперимент и оборудование
– Принцип работы простейшего теплового двигателя: пробирка с водой, плотно закрытая пробкой, спиртовка, штатив с лапкой.

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 28, ответить на вопросы в конце параграфа устно. Тетрадь-тренажёр: с. 38–39, № 5–6 (письменно).

РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. Урок можно начать с проверки домашнего задания. Ученики отвечают на вопросы учителя по домашнему материалу. Можно использовать ресурсы электронного приложения (интерактивный тест к § 27).

2. При изучении принципа действия теплового двигателя полезно продемонстрировать ученикам эксперимент, 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).

3. Для закрепления материала, изученного на уроке, рекомендуем решить качественные и расчётные задачи.

Примеры заданий и задач к уроку

- В чём заключается функция холодильника в тепловом двигателе? И если «холодильник» — это потери, то давайте уберём его из двигателя — двигатель будет совершать бóльшую работу. Почему так нельзя сделать?
- Допустим, мы можем полностью исключить трение во всех узлах тепловой машины. Можно ли таким образом сделать КПД тепловой машины равным 100 %?
- Тепловой двигатель мощностью $P = 900$ Вт получает от нагревателя количество теплоты $Q = 125$ кДж в минуту. Каков КПД двигателя?
- Какое количество теплоты получил тепловой двигатель от нагревателя за 1 ч работы, если его полезная мощность P равна 2 кВт, а КПД η двигателя составляет 11 %?
- Какую массу дизельного топлива израсходует за 2,5 ч непрерывной работы дизельный двигатель с КПД, равным 35 %, и мощностью 120 кВт? Используйте таблицу значений удельной теплоты сгорания топлива.

4. При подведении итогов урока можно предложить ученикам ответить на вопросы интерактивного теста к § 28 в электронном приложении.

Технологическая карта урока

Этап урока	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
Актуализация знаний	Повторение материала, необходимого для изучения темы	Задаёт вопросы ученикам, контролирует правильность ответов	Отвечает на вопросы учителя, слушает ответы одноклассников
Изучение нового материала	Изучение нового материала, демонстрация эксперимента	Объясняет новый материал, делает записи на доске, проводит эксперимент	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	Выполнение теста, обобщение изученного материала, оценка работы учащихся	Организует выполнение теста, подводит итоги урока, задаёт домашнее задание	Выполняет тест, слушает учителя, отвечает на вопросы учителя, записывает домашнее задание
--------------------------------	--	--	---

Урок 34. Исследовательская работа «Измерение КПД тепловой машины»

ЗАДАЧИ УРОКА

- Продолжить изучение принципов работы теплового двигателя.
- Закрепить навыки вычисления КПД теплового двигателя.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

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

ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные: формирование самостоятельности в приобретении новых знаний и практических умений.

Предметные: формирование умений безопасного и эффективного использования лабораторного оборудования, проведения точных измерений и адекватной оценки полученных результатов.

Метапредметные: формирование умения соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата.

РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 37)
- 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

- Оборудование для проведения лабораторной работы: небольшая колба или сосуд объёмом 40–50 мл из набора для проверки газовых законов, две стеклянные трубки длиной 20–30 см и диаметром 0,5–1,0 см, длинная гибкая резиновая или пластмассовая трубка диаметром 0,5–1,0 см, термометр, медицинский шприц, штатив, линейка, сосуд с горячей водой (калориметр), сосуд с водой комнатной температуры

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 27–28 повторить.

РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. Проверка домашнего задания, повторение материала, необходимого для выполнения лабораторной работы. Можно использовать ресурсы электронного приложения (интерактивный тест к § 28).

2. Перед проведением эксперимента обязателен инструктаж по технике безопасности. Особенно следует обратить внимание учеников на необходимость осторожного обращения с горячей жидкостью.

3. Ученики знакомятся с ходом эксперимента и выполняют лабораторную работу, результаты лабораторной работы оформляются в тетради.

Технологическая карта урока

Этап урока	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
Актуализация знаний учащихся	Повторение ранее изученного материала	Задаёт вопросы	Слушает учителя и одноклассников, отвечает на вопросы учителя
Инструктаж по технике безопасности	Знакомство учеников с правилами техники безопасности при выполнении лабораторной работы	Рассказывает ученикам о правилах техники безопасности, необходимых при выполнении лабораторной работы	Внимательно слушает учителя
Выполнение лабораторной работы	Выполнение лабораторной работы, оформление результатов измерений	Организует выполнение лабораторной работы, оказывает помощь при возникновении затруднений	Проводит измерения и оформляет результаты в тетради, задаёт вопросы учителю
Подведение итогов урока	Подведение итогов лабораторной работы	Подводит итоги урока, задаёт домашнее задание	Принимает участие в обсуждении результатов, отвечает на вопросы, записывает домашнее задание

Урок 35. Использование пара для транспортных средств. Паровая турбина

ЗАДАЧИ УРОКА

- Познакомить с видами тепловых двигателей.
- Познакомить с устройством и принципом действия паровой турбины.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Знает область применения, объясняет устройство и принцип действия паровой турбины.
- Знает виды тепловых двигателей.

ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные: убеждённость в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества; уважение к творцам науки и техники; отношение к физике как элементу общественной культуры.

Предметные: понимание физических основ и принципов действия (работы) машин и механизмов, средств передвижения и связи, бытовых приборов, промышленных технологических процессов, влияния их на окружающую среду; осознание возможных причин техногенных и экологических катастроф.

Метапредметные: формирование умений воспринимать, перерабатывать и представлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нём ответы на поставленные вопросы и излагать его.

РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 29–30)
- Тетрадь-тренажёр (с. 39–41, № 1–3, 5, 6)
- Ресурсы электронного приложения

№	Название ресурса	Краткое описание
1.	Видеоматериалы. История изобретений и открытий. История паровых двигателей	В видеоролике рассказывается об истории изобретения паровых двигателей, рассматриваются принципы работы первого парового двигателя — эопила Герона и двигателя Ньюкомена
2.	Видеоматериалы. История изобретений и открытий. Паровой двигатель И. И. Ползунова	В видеоролике рассказывается об истории изобретения парового двигателя И. И. Ползунова
3.	Видеоматериалы. История изобретений и открытий. Паровой двигатель Дж. Уатта	В видеоролике рассказывается об истории изобретения парового двигателя Дж. Уатта
4.	Видеоматериалы. История изобретений и открытий. История создания железных дорог	В видеоролике рассказывается о развитии железнодорожных путей — от деревянных рельсов до стальных, а также об изобретении первых паровозов
5.	Видеоматериалы. История изобретений и открытий. Первая	В видеоролике рассказывается о постройке Царскосельской железной дороги, соединяющей Петербург и Царское село

	железная дорога в России	
6.	Видеоматериалы. История изобретений и открытий. Железная дорога Москва – Санкт-Петербург	В видеоролике рассказывается о стандартах колеи железной дороги и постройке железной дороги, соединяющей Москву и Санкт-Петербург
7.	Интерактивный тест к § 29	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий
8.	Объясняющее видео. Как работает тепловая электростанция	В видеоролике иллюстрируются основные элементы и принцип работы тепловой электростанции
9.	Интерактивный тест к § 30	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 29–30, ответить на вопросы в конце параграфа устно. Тетрадь-тренажёр: с. 33, № 10–13; с. 35, № 3, 4 (письменно).

РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. Урок можно организовать на основе технологии малых групп и обучения в сотрудничестве. Класс делится на малые группы по 3–5 учащихся, каждая из которых получает задание – изучить историю изобретения одного из паровых устройств и принцип работы. На подготовку группе отводится 10–15 мин, ученики могут использовать материал § 29–30 учебника, ресурсы электронного приложения и Интернет. Затем один ученик из группы выступает с кратким докладом, оценку этого ученика получают все члены группы.
2. На этапе подведения итогов урока можно предложить ученикам ответить на вопросы интерактивных тестов к § 29–30 из электронного приложения.

Технологическая карта урока

Этап урока	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
Проверка домашнего задания	Беседа по результатам выполнения домашнего задания	Задаёт вопросы, контролирует правильность ответов, оценивает выполнение домашнего задания	Отвечает на вопросы учителя, слушает и дополняет ответы одноклассников
Изучение нового материала	Изучение нового материала в малых группах в форме обучения в сотрудничестве	Организует работу учеников, слушает и оценивает выступления групп, задаёт вопросы и помогает ученикам формулировать выводы	Изучает материал учебника, ресурсы электронного приложения и Интернет, выступает с докладом, слушает ответы других групп, отвечает на вопросы учителя
Подведение итогов урока	Выполнение теста, обобщение изученного материала, оценка работы учащихся	Организует выполнение теста, подводит итоги урока, задаёт домашнее задание	Выполняет тест, слушает учителя, отвечает на вопросы учителя, записывает домашнее задание

Урок 36. Двигатель внутреннего сгорания

ЗАДАЧИ УРОКА

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

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.

ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные: убеждённость в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества; уважение к творцам науки и техники; отношение к физике как элементу общественной культуры.

Предметные: понимание физических основ и принципов действия (работы) машин и механизмов, средств передвижения и связи, бытовых приборов, промышленных технологических процессов, влияния их на окружающую среду; осознание возможных причин техногенных и экологических катастроф.

Метапредметные: формирование умений воспринимать, перерабатывать и представлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нём ответы на поставленные вопросы и излагать его.

РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 31)
- Тетрадь-тренажёр (с. 32–33, № 6–9; с. 34, № 1, 2; с. 35–36, № 1, 2, 5)
- Ресурсы электронного приложения

№	Название ресурса	Краткое описание
1.	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
2.	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
3.	Интерактивная модель. Четырёхтактный бензиновый двигатель внутреннего сгорания	Интерактивная модель предназначена для изучения устройства и принципа работы двигателя внутреннего сгорания
4.	Интерактивный тест к § 31	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста

- Демонстрационный эксперимент и оборудование
 - Устройство четырёхтактного двигателя внутреннего сгорания: модель четырёхтактного двигателя внутреннего сгорания.

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 31, ответить на вопросы в конце параграфа устно. Тетрадь-тренажёр: с. 34, № 1, 2; с. 36, № 5 (письменно).

РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. Разговор о двигателе внутреннего сгорания полезно начать с истории его создания, а также с области применения.

При изучении устройства и циклов работы двигателя внутреннего сгорания учитель может использовать интерактивную модель в электронном приложении «Четырёхтактный бензиновый двигатель внутреннего сгорания». Обязательно продемонстрировать механическую модель четырёхтактного двигателя внутреннего сгорания и на ней вместе с учениками разобрать, что происходит в каждом такте.

2. Для закрепления материала можно предложить учащимся ответить на ряд вопросов.

Примеры заданий и задач к уроку

- Какое тело является нагревателем ДВС?
- Какое тело является холодильником ДВС, и как осуществляется охлаждение рабочей смеси?
- Где основной источник потерь энергии в ДВС?
- Зачем в ДВС имеются четыре цилиндра, работа которых сдвинута на один такт друг по отношению к другу?
- Какова функция коленчатого вала в ДВС?
- Как осуществляется поджиг рабочей смеси в бензиновом и дизельном ДВС?
- Рабочая смесь для ДВС содержит 1 часть бензина и 14,7 частей (по массе) воздуха. Как вы думаете, откуда взялась эта пропорция?
- В чём заключается функция махового колеса в ДВС?

3. При подведении итогов урока полезно ответить на вопросы 6–9 теста на с. 32–33 и выполнить задания № 1, 2 на с. 35 тетради-тренажёра, а также на вопросы интерактивного теста к § 31 из электронного приложения.

Технологическая карта урока

Этап урока	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
Проверка домашнего задания	Беседа по результатам выполнения домашнего задания	Задаёт вопросы, контролирует правильность ответов, оценивает выполнение домашнего задания	Отвечает на вопросы учителя, слушает и дополняет ответы одноклассников
Изучение нового материала	Изучение нового материала, демонстрация ресурсов электронного приложения и эксперимента	Объясняет новый материал, делает записи на доске, демонстрирует ресурсы электронного приложения, проводит эксперимент	Слушает учителя, изучает ресурсы электронного приложения, 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	Выполнение тестовых заданий, обобщение изученного материала, оценка работы учащихся	Организует выполнение теста, подводит итоги урока, задаёт домашнее задание	Выполняет тест, слушает учителя, отвечает на вопросы учителя, записывает домашнее задание
--------------------------------	---	--	---

Урок 37. Реактивный двигатель. Холодильные машины

ЗАДАЧИ УРОКА

- Познакомить с устройством и принципом действия тепловых двигателей различных видов, таких, как реактивный двигатель, холодильная машина.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Знает область применения, объясняет устройство и принцип действия тепловых двигателей различных видов, таких, как реактивный двигатель, холодильная машина.

ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные: убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества; уважение к творцам науки и техники; отношение к физике как элементу общественной культуры.

Предметные: понимание физических основ и принципов действия (работы) машин и механизмов, средств передвижения и связи, бытовых приборов, промышленных технологических процессов, влияния их на окружающую среду; осознание возможных причин техногенных и экологических катастроф.

Метапредметные: формирование умений воспринимать, перерабатывать и представлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нём ответы на поставленные вопросы и излагать его.

РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 32–33)
- Тетрадь-тренажёр (с. 35, № 4)
- 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.	Интерактивный тест к § 33	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 32–33, ответить на вопросы в конце параграфа устно. Тетрадь-тренажёр: с. 35, № 4 (письменно).

РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. Урок можно начать с проверки домашнего задания. Ученики отвечают на вопросы учителя по домашнему материалу. Можно использовать ресурсы электронного приложения (интерактивный тест к § 31).

2. Урок можно организовать на основе технологии малых групп и обучения в сотрудничестве. Класс делится на малые группы по 3–5 учащихся, каждая из которых получает задание – изучить устройство, принцип действия и область применения одного из видов тепловых двигателей. На подготовку группе отводится 10–15 мин, ученики могут использовать материал § 32–33 учебника или Интернет. Затем один ученик из группы выступает с кратким докладом, оценку этого ученика получают все члены группы.

3. На этапе подведения итогов урока можно предложить ученикам ответить на вопросы интерактивных тестов к § 32–33 из электронного приложения.

Технологическая карта урока

Этап урока	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
Проверка домашнего задания	Беседа по результатам выполнения домашнего задания	Задаёт вопросы, контролирует правильность ответов, оценивает выполнение домашнего задания	Отвечает на вопросы учителя, слушает и дополняет ответы одноклассников
Изучение нового материала	Изучение нового материала в малых группах в форме обучения в сотрудничестве	Организует работу учеников, слушает и оценивает выступления групп, задаёт вопросы и помогает ученикам формулировать выводы	Изучает материал учебника или интернета, выступает с докладом, слушает ответы других групп, отвечает на вопросы учителя
Подведение итогов урока	Выполнение теста, обобщение изученного материала, оценка работы учащихся	Организует выполнение теста, подводит итоги урока, задаёт домашнее задание	Выполняет тест, слушает учителя, отвечает на вопросы учителя, записывает домашнее задание

Урок 38. 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 проблемы, связанные с использованием тепловых двигателей, даёт их краткую характеристику и определяет возможные пути решения.

ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные: убеждённость в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества; уважение к творцам науки и техники; формирование основ экологического сознания на основе признания ценности жизни во всех её проявлениях и необходимости ответственного, бережного отношения к окружающей среде.

Предметные: понимание физических основ и принципов действия (работы) машин и механизмов, средств передвижения и связи, бытовых приборов, промышленных технологических процессов, влияния их на окружающую среду; осознание возможных причин техногенных и экологических катастроф; воспитание ответственного и бережного отношения к окружающей среде; формирование представлений об экологических последствиях выбросов вредных веществ в окружающую среду.

Метапредметные: овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умением предвидеть возможные результаты своих действий; приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения познавательных задач.

РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 34)
- Ресурсы электронного приложения

№	Название ресурса	Краткое описание
1.	Интерактивный тест к § 32	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий
2.	Интерактивный тест к § 33	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий
3.	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.

РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. Урок можно начать с проверки домашнего задания. Ученики отвечают на вопросы учителя по домашнему материалу. Можно использовать ресурсы электронного приложения (интерактивные тесты к § 32 и 33).

2. Влияние тепловых двигателей на экологию можно рассмотреть в форме совместной беседы учителя с учениками.

3. На этапе подведения итогов урока можно предложить ученикам ответить на вопросы интерактивного теста к § 34 из электронного приложения.

Технологическая карта урока

Этап урока	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
Актуализация знаний	Повторение материала, необходимого для изучения темы	Задаёт вопросы ученикам, контролирует правильность ответов	Отвечает на вопросы учителя, слушает ответы одноклассников
Изучение нового материала	Беседа о влиянии тепловых двигателей на экологию	Объясняет новый материал, делает записи на доске	Слушает учителя, делает записи в тетради, формулирует выводы
Подведение итогов урока	Выполнение теста, обобщение изученного материала, оценка работы учащихся	Организует выполнение теста, подводит итоги урока, задаёт домашнее задание	Выполняет тест, слушает учителя, отвечает на вопросы учителя, записывает домашнее задание

Урок 39. Всеобщий характер закона сохранения и превращения энергии

ЗАДАЧИ УРОКА

- Углубить знания о законе сохранения энергии.
- Показать примеры проявления закона сохранения энергии в механических и тепловых явлениях.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Формулирует закон сохранения энергии.
- Приводит примеры проявления закона сохранения энергии в механических и тепловых явлениях.

ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные: убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества; уважение к творцам науки и техники; отношение к физике как элементу общественной культуры.

Предметные: понимание физических основ и принципов действия (работы) машин и механизмов, средств передвижения и связи, бытовых приборов, промышленных технологических процессов, влияния их на окружающую среду; осознание возможных причин техногенных и экологических катастроф.

Метапредметные: формирование умений воспринимать, перерабатывать и представлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нём ответы на поставленные вопросы и излагать его.

РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 35)
- Ресурсы электронного приложения

№	Название ресурса	Краткое описание
1.	Видеоматериалы. История изобретений и открытий. Всеобщий характер закона сохранения энергии	В видеоролике рассказывается об учёных, которые сыграли важную роль в открытии закона сохранения энергии
2.	Интерактивный тест к § 35	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 35, ответить на вопросы в конце параграфа устно.

РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. Перед рассмотрением нового материала рекомендуем повторить основные понятия, изученные ранее.
2. Изучение нового материала.
3. Подведение итогов урока.

4. При подведении итогов урока следует дать пояснения к домашнему заданию. Учителю необходимо раздать темы докладов, по желанию (для этого можно использовать перечень тем на с. 147–148 учебника), определить требования к докладу и выступлению. Выполнение кейса «Огнестрельное оружие как тепловая машина» (с. 145 учебника) не обязательно, ученики могут представить результаты работы на следующем уроке по своему желанию.

Технологическая карта урока

Этап урока	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
Актуализация знаний	Повторение материала, необходимого для изучения темы	Задаёт вопросы ученикам, контролирует правильность ответов	Отвечает на вопросы учителя, слушает ответы одноклассников
Изучение нового материала	Изучение нового материала	Объясняет новый материал, делает записи на доске	Слушает учителя, делает записи в тетради, формулирует выводы
Закрепление нового материала	Решение задач	Руководит решением задач	Решает задачи, слушает и дополняет ответы одноклассников
Подведение итогов урока	Выполнение теста, обобщение изученного материала, оценка работы учащихся	Организует выполнение теста, подводит итоги урока, задаёт домашнее задание	Выполняет тест, слушает учителя, отвечает на вопросы учителя, записывает домашнее задание

Урок 40. 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: убеждённость в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества; уважение к творцам науки и техники; формирование основ экологического сознания на основе признания ценности жизни во всех её проявлениях и необходимости ответственного, бережного отношения к окружающей среде.

Предметные: понимание физических основ и принципов действия (работы) машин и механизмов, средств передвижения и связи, бытовых приборов, промышленных технологических процессов, влияния их на окружающую среду; осознание возможных причин техногенных и экологических катастроф.

Метапредметные: формирование умений воспринимать, перерабатывать и представлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нём ответы на поставленные вопросы и излагать его.

РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 36, 37 (стр. 145))
- Тетрадь-тренажёр (с. 39–41, № 1–3, 5, 6)
- Ресурсы электронного приложения

№	Название ресурса	Краткое описание
1.	Итоговый плакат к главе 3. Тепловые двигатели	Обобщающий плакат-схема к третьей главе
2.	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

3.	Учим физику, решая задачи. Задачи к главе 3. Тепловые двигатели	Избранные задачи к 3 главе из задачника с ответами и решениями
----	---	--

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 27–35 (повторить).

РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. В начале урока рекомендуем заслушать и обсудить доклады, подготовленные учащимися дома.

2. Рекомендуем разобрать решение типичных задач по теме «Тепловые двигатели»:

– определение количества теплоты, выделяющегося при сгорании топлива;

– определение удельной теплоты сгорания топлива;

– определение массы топлива, которое необходимо сжечь для получения определённого количества энергии;

– определение коэффициента полезного действия теплового двигателя.

При решении задач необходимо обращать внимание учеников на физический смысл используемых понятий, а также повторить определения понятий работы и мощности.

3. Табличные данные удельной теплоты сгорания топлива, необходимые для решения некоторых задач, можно предложить ученикам найти самостоятельно в таблице значений удельной теплоты сгораний топлива.

Примеры заданий и задач к уроку

- Двигатели океанского лайнера, развивая механическую мощность 12 МВт, потребляет 3 тонны нефти в час. Каков КПД двигателей?
- Автомобиль на прохождение пути $s = 75$ км израсходовал массу $m = 5,9$ кг бензина. Средняя мощность, развиваемая двигателем, составляла $P = 22,8$ кВт, а средняя скорость движения $v = 80$ км/ч. Найдите КПД двигателя.
- Двигатель паровоза, КПД которого составляет $\eta = 8\%$, работает в течение 3 часов на средней мощности $P = 600$ л. с. Сколько угля он израсходует за это время? Используйте таблицу значений удельной теплоты сгорания топлива. Л. с. — лошадиная сила, предложенная Джеймсом Уаттом единица мощности, которая до сих пор используется в двигателестроении. 1 л. с. = 735 Вт.

Технологическая карта урока

Этап урока	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
Проверка домашнего задания	Беседа по результатам выполнения домашнего задания	Задаёт вопросы, контролирует правильность ответов, оценивает выполнение домашнего задания	Отвечает на вопросы учителя, слушает и дополняет ответы одноклассников
Решение задач	Решение задач по теме «Тепловые двигатели»	Организует решение задач, при необходимости оказывает помощь ученикам	Решает задачу у доски и в тетради
Подведение итогов урока	Подведение итогов урока, оценка работы учащихся	Подводит итоги и оценивает работу учеников на уроке, задаёт домашнее задание	Слушает и отвечает на вопросы учителя, записывает домашнее задание