

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

Глава 1. Строение и свойства вещества. Тепловые явления

ЦЕЛИ

- Научить объяснять наблюдаемые физические явления на основе знаний о внутреннем строении вещества, непрерывном хаотическом движении и взаимодействии частиц вещества.
- Научить объяснять свойства различных агрегатных состояний вещества на основе их внутреннего строения.
- Познакомить с явлениями смачивания, капиллярности и их проявлениями в природе.
- Познакомить с тепловым движением молекул и температурой как мерой средней кинетической энергии частиц.
- Познакомить с устройством и областью применения термометров различных видов, различными шкалами измерения температуры.
- Познакомить с понятием внутренней энергии, превращением механической энергии во внутреннюю, способами изменения внутренней энергии, сформировать представление о всеобщем характере закона сохранения энергии.
- Познакомить с видами теплопередачи, их механизмами и особенностями протекания в твёрдых, жидких и газообразных телах.
- Познакомить с понятиями количества теплоты, удельной теплоёмкости вещества, единицами измерения количества теплоты (джоули и калории).
- Научить составлять уравнение теплового баланса и применять формулу для определения количества теплоты, затраченного на нагревание или выделившегося при охлаждении тела, для решения задач.
- Научить объяснять физические явления на основе полученных знаний о внутренней энергии тела и способах её изменения.
- На эмпирической основе убедить в справедливости уравнения теплового баланса и научить экспериментально определять удельную теплоёмкость вещества.
- Познакомить с устройством и принципом действия калориметра, научить использовать его при выполнении лабораторных работ.
- Продолжить формирование умений работать с измерительными приборами и лабораторным оборудованием, вычислять погрешности прямых и косвенных измерений.

ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

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

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Умеет объяснять наблюдаемые физические явления на основе знаний о внутреннем строении вещества, непрерывном хаотическом движении и взаимодействии частиц вещества.

- Знает и умеет объяснять свойства различных агрегатных состояний вещества на основе их внутреннего строения.
- Умеет описывать и объяснять такие физические явления, как смачивание, капиллярность, поверхностное натяжение, а также приводить примеры их проявления в природе и жизни человека.
- Умеет давать определения основных понятий темы: тепловое движение, температура, внутренняя энергия, количество теплоты, удельная теплоёмкость вещества.
- Умеет объяснять, почему температура является мерой средней кинетической энергии движения частиц вещества.
- Умеет объяснять устройство и назначение термометров различных видов, принципы построения различных температурных шкал, переводить значения температуры из единиц одной шкалы в единицы других шкал.
- Знает примеры и объясняет механизмы изменения внутренней энергии при совершении работы и теплопередаче путём теплообмена, конвекции и излучения.
- Умеет переводить значения количества теплоты из джоулей в калории и наоборот.
- Умеет решать задачи на составление уравнения теплового баланса с использованием формулы количества теплоты, затраченного на нагревание или выделившегося при охлаждении тела.
- Умеет объяснять физические явления на основе полученных знаний о внутренней энергии вещества и способах её изменения.
- Умеет применять калориметр, другое оборудование и измерительные приборы при выполнении лабораторных работ, экспериментально определять удельную теплоёмкость вещества, вычислять погрешности прямых и косвенных измерений.

ИНТЕГРАЦИОННОЕ ПРОСТРАНСТВО

Химия: строение вещества в различных агрегатных состояниях, тепловое движение частиц вещества, температура и способы её измерения, изменение внутренней энергии вещества в результате химической реакции.

Биология: проявление и роль физических явлений смачивания и капиллярности в живой природе, роль теплопроводности веществ в живой природе, передача тепла от Солнца к Земле путём излучения, единица измерения энергии — калория.

Математика: преобразования формул и вычисления при решении расчётных задач.

География: температура на поверхности земного шара, образование дневного и ночного бриза в результате конвекции воздуха, зависимость способности тел отражать и поглощать излучение от их цвета, влияние теплоёмкости воды на климат вблизи больших водоёмов.

Урок 1. Основы молекулярно-кинетической теории

ЗАДАЧИ УРОКА

- Продолжить знакомство с внутренним строением вещества, атомами и молекулами различных веществ.
- Познакомить с опытами, свидетельствующих об атомно-молекулярном строении вещества.
- Научить объяснять броуновского движения, явления диффузии и различий между ними на основе положений молекулярно-кинетической теории строения вещества.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Знает, что вещество состоит из молекул, а молекулы из атомов.
- Умеет описывать ход и объяснять результат экспериментов, свидетельствующих об атомно-молекулярном строении вещества.
- Умеет рассчитывать при решении задач количество атомов (молекул) в некотором объёме вещества, а также определять размеры атомов (молекул).
- Умеет описывать и объяснять причины таких физических явлений, как броуновское движение и диффузия.
- Знает о силах притяжения и отталкивания, действующих между частицами вещества.

ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные: формирование убеждённости в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, отношения к физике как элементу общественной культуры.

Предметные: формирование целостной научной картины мира, представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы, о системообразующей роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий, первоначальных представлений о физической сущности природы.

Метапредметные: формирование умений воспринимать, перерабатывать и представлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами.

РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 1)
- Ресурсы электронного приложения

№	Название ресурса	Краткое описание
1.	Мотивационное видео к главе 1. Строение и свойства вещества. Тепловые явления	В видеоролике рассказывается о новой для школьников теме, которую им предстоит изучать — тепловых явлениях, приводятся примеры тепловых явлений в окружающей жизни, а также интересные вопросы, которые будут рассматриваться в первой главе
2.	Видеоматериалы. Физика в опытах. Демонстрация явления осмоса	В видеоролике подробно рассказывается о явлении осмоса, а также демонстрируется явление осмоса раствора сахара через клетки моркови

3.	Интерактивный тест к § 1	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий
----	--------------------------	---

- Демонстрационное оборудование: вода, спирт, мензурка, измерительный цилиндр, прибор для изучения теплового расширения твёрдых тел (стальной шарик, подвешенный на нити, кольцо), спиртовка, прибор для изучения теплового расширения жидкостей (колба с водой, закрытая пробкой, через которую в сосуд опущена стеклянная трубочка), марганцовка

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 1, ответить на вопросы в конце параграфа устно.

РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. Урок рекомендуем начать с актуализации знаний, полученных в 7 классе при изучении тем «Физика и мир, в котором мы живём», «Строение вещества» и необходимых для усвоения нового материала.

2. Изучение нового материала.

3. Закрепление изученного материала можно организовать в форме обсуждения ответов на вопросы качественных задач.

Примеры заданий и задач к уроку:

- Какие явления говорят нам о хаотическом движении молекул?
- В толстостенном стальном цилиндре сжимают масло. При большом давлении капельки масла выступают на внешних стенках цилиндра. Чем это можно объяснить?

4. Подведение итогов урока.

Технологическая карта урока

Этап урока (ресурсы)	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
Актуализация знаний	Повторение материала, изученного в 7 классе	Задаёт вопросы ученикам, контролирует правильность ответов	Отвечает на вопросы учителя, слушает и дополняет ответы одноклассников
Изучение нового материала	Изучение нового материала	Объясняет новый материал, делает записи на доске	Слушает учителя, делает записи в тетради
Закрепление нового материала	Решение качественных задач	Руководит решением задач	Устно отвечает на вопросы задачи
Подведение итогов урока	Обобщение изученного материала	Подводит итоги урока, оценивает работу учеников, задаёт домашнее задание	Слушает учителя, записывает домашнее задание, задаёт уточняющие вопросы

Урок 2. Строение газообразных, жидких и твёрдых тел

ЗАДАЧИ УРОКА

- Продолжить знакомство с основными свойствами трёх агрегатных состояний вещества: газообразного, жидкого и твёрдого.
- Научить объяснять различия в строении газов, жидкостей и твёрдых тел с использованием положений молекулярно-кинетической теории строения вещества.
- Исследовать зависимость давления воздуха от его объёма и нагревания или охлаждения и объяснить эту зависимость на основе атомно-молекулярного учения.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Знает свойства трёх агрегатных состояний вещества.
- Умеет объяснять различия в строении газов, жидкостей и твёрдых тел с использованием положений молекулярно-кинетической теории строения вещества.
- Знает, как давление воздуха зависит от его объёма и нагревания или охлаждения и может объяснить эту зависимость на основе атомно-молекулярного учения.

ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные: формирование убеждённости в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки.

Предметные: формирование целостной научной картины мира, представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы, о системообразующей роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий, первоначальных представлений о физической сущности природы.

Метапредметные: формирование умений воспринимать, перерабатывать и представлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами.

РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 2)
- Ресурсы электронного приложения

№	Название ресурса	Краткое описание
1.	Видеоматериалы. Физика в опытах. Тепловое расширение жидкости	В видеоролике демонстрируется явление теплового расширения жидкости при нагревании
2.	Интерактивный тест к § 2	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 2, ответить на вопросы в конце параграфов устно.

РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. Урок можно начать с проверки домашнего задания. Ученики отвечают на вопросы учителя по домашнему материалу.

2. Информацию о трёх агрегатных состояниях вещества удобно оформить в виде таблицы.

Агрегатное состояние	Газ	Жидкость	Твёрдое тело
Объём	Занимает весь объём сосуда	Занимает фиксированный объём, плохо сжимается	Сохраняет собственный объём
Форма	Принимает форму сосуда	Принимает форму сосуда, обладает свойством текучести	Сохраняет собственную форму
Расстояние между частицами	Много больше размеров частиц	Меньше размеров молекул	Находятся очень близко друг к другу
Расположение и движение частиц	Хаотически движутся	Колеблются около положений равновесия, перескакивая из одного положения равновесия в другое	Образуют кристаллическую решётку, колеблются около положений равновесия
Силы межмолекулярного взаимодействия	Пренебрежимо малы	Действуют силы притяжения и отталкивания	Действуют силы притяжения и отталкивания

Таблицу можно приготовить заранее, вывести на интерактивную доску и заполнить вместе с учениками.

При изучении измерительных приборов целесообразно продемонстрировать ученикам настоящие приборы (линейка, секундомер, весы, измерительный цилиндр).

3. Закрепление изученного материала можно организовать в форме обсуждения ответов на вопросы качественных задач.

Примеры заданий и задач к уроку:

- Отличаются ли при одинаковой температуре промежутки между молекулами какого-либо вещества, находящегося в твёрдом, жидком и газообразном состояниях?
- В каком состоянии при комнатной температуре находятся следующие вещества: вода, сахар, воздух, олово, лёд, кислород, алюминий, молоко, азот?

Технологическая карта урока

Этап урока (ресурсы)	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
Проверка домашнего задания	Тестирование, устный опрос по материалу домашнего задания	Организует тестирование, задаёт вопросы, оценивает работу ученика	Выполняет тест, отвечает на вопросы учителя
Изучение нового материала	Изучение нового материала	Объясняет новый материал, делает записи на доске	Слушает учителя, делает записи в тетради
Закрепление нового материала	Решение качественных задач	Руководит решением задач	Устно отвечает на вопросы задачи
Подведение итогов урока	Обобщение изученного материала	Подводит итоги урока, оценивает работу учеников, задаёт домашнее задание	Слушает учителя, записывает домашнее задание, задаёт уточняющие вопросы

Урок 3. Кристаллические и аморфные тела

ЗАДАЧИ УРОКА

- Познакомить с кристаллическими и аморфными телами и различиями в их строении.
- Познакомить со свойствами кристаллических тел.
- Познакомить с технологиями получения искусственных алмазов.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Различает кристаллические и аморфные тела.
- Знает свойства кристаллических тел.
- Знает технологии получения искусственных алмазов.

ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные: формирование убеждённости в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки.

Предметные: формирование целостной научной картины мира, представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы, о системообразующей роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий, первоначальных представлений о физической сущности природы.

Метапредметные: формирование умений воспринимать, перерабатывать и представлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами.

РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 3)
- Ресурсы электронного приложения

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

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 3, ответить на вопросы.

РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. Урок можно начать с проверки домашнего задания. Ученики отвечают на вопросы учителя по домашнему материалу.
2. Изучение нового материала.
3. Закрепление изученного материала можно организовать в форме обсуждения ответов на вопросы качественных задач.
4. Подведение итогов урока.

Технологическая карта урока

Этап урока (ресурсы)	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
Проверка домашнего задания	Тестирование, устный опрос по материалу домашнего задания	Организует тестирование, задаёт вопросы, оценивает работу ученика	Выполняет тест, отвечает на вопросы учителя
Изучение нового материала	Изучение нового материала	Объясняет новый материал, делает записи на доске	Слушает учителя, делает записи в тетради
Закрепление нового материала	Решение качественных задач	Руководит решением задач	Устно отвечает на вопросы задачи
Подведение итогов урока	Обобщение изученного материала	Подводит итоги урока, оценивает работу учеников, задаёт домашнее задание	Слушает учителя, записывает домашнее задание, задаёт уточняющие вопросы

Урок 4. Смачивание и капиллярность. Поверхностное натяжение

ЗАДАЧИ УРОКА

- Познакомить с явлениями смачивания, капиллярности и поверхностного натяжения.
- Научить объяснять наблюдаемые физические явления на основе знаний о силах притяжения и отталкивания, действующих между частицами вещества.
- Научить объяснять роль капиллярных явлений для поступления воды в организм растений.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Знает о явлениях смачивания, капиллярности и поверхностного натяжения и умеет объяснять их причины с точки зрения действия сил межмолекулярного притяжения.
- Умеет приводить примеры, иллюстрирующие проявление смачиваемости и капиллярности в природе и жизни человека.

ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные: формирование убеждённости в возможности познания природы, основ экологического сознания на основе признания ценности жизни во всех её проявлениях и необходимости ответственного, бережного отношения к окружающей среде.

Предметные: формирование целостной научной картины мира, представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы.

Метапредметные: формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами.

РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 4)
- Ресурсы электронного приложения

№	Название ресурса	Краткое описание
1.	Видеоматериалы. Физика в опытах. Смачивание и несмачивание	В видеоролике демонстрируется явления смачивания капли воды на стекле и несмачивания капли воды на парафине
2.	Видеоматериалы. Физика в опытах. Подъём воды в капилляре	В видеоролике демонстрируется явление подъёма воды в капилляре
3.	Видеоматериалы. Физика в опытах. Подъём воды в капиллярах разного диаметра	В видеоролике демонстрируется явление подъёма воды в капиллярах разного диаметра
4.	Видеоматериалы. Физика в опытах. Плавающее лезвие	В видеоролике демонстрируется явление плавания лезвия на поверхности воды, даётся объяснение этого явления, а также проверяется, какой максимальный груз может выдержать плавающее лезвие
5.	Видеоматериалы. Физика в опытах. Может ли сито плавать на воде?	В видеоролике демонстрируется явление плавания сита на поверхности воды и даётся объяснение этого явления

6.	Видеоматериалы. Физика в опытах. Как носить воду в решете?	В видеоролике демонстрируется способ, как можно налить воду в решето, чтобы она не выливалась
7.	Интерактивный тест к § 4	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий

- Демонстрационное оборудование: широкий сосуд с водой, стеклянная пластинка, подвешенная на пружине, растительное масло.

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 4, ответить на вопросы.

РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. Урок можно начать с проверки домашнего задания. Ученики отвечают на вопросы учителя по домашнему материалу.

2. Изучение явления смачивания можно начать с демонстрационного эксперимента. Стеклянная пластина, подвешенная на пружине, как бы «прилипает» к поверхности воды и отрывается только при некотором растяжении пружины. После отрыва поверхность пластинки остаётся влажной. Если же стеклянную пластинку покрыть тонким слоем растительного масла, то её поверхность останется сухой. При изучении смачивания и капиллярности, а особенно их проявления в природе полезно воспользоваться ресурсами ЭП.

3. Закрепление изученного материала можно организовать в форме обсуждения ответов на вопросы качественных задач.

Примеры заданий и задач к уроку:

- Поместите на стеклянную и парафиновую пластинки несколько капель воды. Чем отличаются форма капель на стекле и парафине? Предложите гипотезу относительно взаимодействия молекул, которая объяснила бы этот эксперимент.
- Перья водоплавающих птиц покрыты тончайшим слоем жира, который не смачивается водой. Зачем необходим этот жирный налёт водоплавающим птицам.
- Поверхность листа лотоса (водное растение, цветущее очень красивыми крупными розовыми цветами) обладает удивительным свойством: капли воды скатываются с листа, как бы отскакивая от него. Как этого «добивается» лист лотоса, зачем ему это нужно, и в каких областях нашей жизни используется аналогичный эффект, который называется «эффект лотоса»?
- Песок на берегу моря может находиться в трёх состояниях. Сухой песок очень рыхлый, и по нему трудно ходить. Влажный песок плотный, и ходить по нему совсем легко. Однако, если песок будет находиться целиком в воде он снова становится рыхлым. Объясните эти факты.

4. Подведение итогов урока.

Технологическая карта урока

Этап урока (ресурсы)	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
Проверка домашнего задания	Тестирование, устный опрос по материалу домашнего задания	Организует тестирование, задаёт вопросы, оценивает работу ученика	Выполняет тест, отвечает на вопросы учителя

Изучение нового материала	Изучение нового материала	Объясняет новый материал, делает записи на доске, проводит демонстрационные эксперименты, демонстрирует ресурсы ЭП, помогает ученикам делать выводы	Слушает учителя, делает записи в тетради, наблюдает за ходом эксперимента, с помощью учителя делает выводы
Закрепление нового материала	Решение качественных задач	Руководит решением задач	Устно отвечает на вопросы задачи
Подведение итогов урока	Обобщение изученного материала, оценка работы учащихся на уроке	Подводит итоги урока, оценивает работу учеников, задаёт домашнее задание	Слушает учителя, записывает домашнее задание, задаёт уточняющие вопросы

Урок 5. Температура и тепловое движение

ЗАДАЧИ УРОКА

- Познакомить с тепловым движением и температурой как мерой средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества.
- Познакомить с устройством и назначением термометра, продолжить формирование умения измерять температуру при помощи термометра.
- Научить объяснять физические явления на основе представлений о тепловом движении частиц вещества.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Даёт определение теплового движения и объясняет, почему температура является мерой средней кинетической энергии теплового движения частиц.
- Объясняет принцип действия жидкостного термометра, называет назначение термометров различных видов.
- Объясняет физические явления на основе полученных знаний о тепловом движении частиц вещества.

ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные: убеждённость в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества; формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки.

Предметные: формирование целостной научной картины мира, представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы, о системообразующей роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий, первоначальных представлений о физической сущности природы.

Метапредметные: формирование умений воспринимать, перерабатывать и представлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами.

РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 5)
- Тетрадь-тренажёр (с. 4, № 1–2; с. 9–10, № 1)
- Ресурсы электронного приложения

№	Название ресурса	Краткое описание
1.	Интерактивный тест к § 5	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий

- Демонстрационный эксперимент и оборудование:
принцип действия термометра: сосуд с водой, плотно закрытый резиновой пробкой, через которую проходит тонкая стеклянная трубка, электрическая плитка

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 5, ответить на вопросы, задачи.

РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. Урок можно начать с проверки домашнего задания. Ученики отвечают на вопросы учителя по домашнему материалу.

2. При рассмотрении понятия температуры необходимо убедить учащихся в том, что для точного измерения недостаточно уже известного им определения температуры как меры нагрева тел. Понятия «горячее» и «холодное» являются субъективными и поэтому непригодны для измерения температуры. Для доказательства этого учитель предлагает ученикам дотронуться до металлического и деревянного предметов. Ученикам будет казаться, что металл холоднее дерева, хотя оба предмета имеют температуру, равную комнатной.

Принцип действия жидкостного термометра рекомендуем продемонстрировать ученикам на реальном эксперименте: при нагревании колбы с жидкостью жидкость будет расширяться и подниматься по стеклянной трубочке, проходящей через резиновую пробку.

Полезно показать учащимся термометры различных видов, а также провести измерения температуры воды и окружающего воздуха.

3. Закрепление материала рекомендуем организовать в форме обсуждения ответов на вопросы задач.

Примеры заданий и задач к уроку:

- При обсуждении в классе теплового движения молекул Стёпа сказал, что диффузия происходит благодаря тепловому движению. Прав ли Стёпа?
- При нагревании идеального газа его абсолютная температура увеличилась в два раза. Во сколько раз изменилась средняя кинетическая энергия молекул? А средняя скорость?
- Два газа, массы молекул которых равны m и $16m$, приводят в тепловой контакт. После установления теплового равновесия оказалось, что средняя скорость молекул с массой m равна v . Найти среднюю скорость v_1 молекул с массой $16m$.
- Температуру газа в сосуде увеличивают от 25 до 125°C. Во сколько раз возрастает при этом средняя скорость молекул газа?

4. При подведении итогов урока можно предложить учащимся ответить на вопросы 1–2 теста из тетради-тренажёра (с. 4).

Технологическая карта урока

Этап урока (ресурсы)	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
Проверка домашнего задания	Тестирование по материалу домашнего задания, проверка решения домашних задач	Организует тестирование, задаёт вопросы, оценивает домашнюю работу	Отвечает на вопросы теста и учителя, рассказывает решение домашних задач
Изучение нового материала	Изучение нового материала, демонстрация эксперимента, термометров разных видов	Объясняет новый материал, делает записи на доске, проводит эксперимент, помогает ученикам делать выводы	Слушает учителя, наблюдает за ходом эксперимента, делает записи в тетради, при помощи учителя формулирует выводы
Закрепление нового материала	Решение качественных задач	Руководит решением задач	Решает задачу у доски, оформляет решение в тетради

Подведение итогов урока	Обобщение изученного материала, выполнение заданий из тетради-тренажёра, оценка работы учащихся	Организует выполнение заданий тетради-тренажёра, подводит итоги урока, оценивает работу учеников, задаёт домашнее задание	Выполняет задания тетради-тренажёра, слушает учителя, записывает домашнее задание, задаёт уточняющие вопросы
--------------------------------	---	---	--

Урок 6. Термометры и измерение температуры

ЗАДАЧИ УРОКА

- Познакомить с назначением термометров различных видов, продолжить формирование умения измерять температуру при помощи термометра.
- Научить определять температуру с использованием различных шкал (абсолютная шкала, шкалы Цельсия, Фаренгейта, Реомюра).

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Называет назначение термометров различных видов.
- Умеет переводить температуру из градусов Цельсия в Кельвины и наоборот.

ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные: убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества; формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки.

Предметные: формирование целостной научной картины мира, представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы, о системообразующей роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий, первоначальных представлений о физической сущности природы.

Метапредметные: формирование умений воспринимать, перерабатывать и представлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами.

РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 6)
- Тетрадь-тренажер (с. 4, № 3–4; с. 9–10, № 2–3)
- Ресурсы электронного приложения

№	Название ресурса	Краткое описание
1.	Видеоматериалы. История изобретений и открытий. Температурные шкалы	В видеоролике А. С. Ольчак и С. Е. Муравьев рассказывают о различных температурных шкалах и истории их появления
2.	Интерактивный тест к § 6	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий

- Демонстрационный эксперимент и оборудование:
термометры различных видов: демонстрационный, комнатный, уличный, ртутный медицинский, электронный медицинский и др., стакан с водой

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 6, ответить на вопросы, задачи.

РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. Урок можно начать с проверки домашнего задания. Ученики отвечают на вопросы учителя по домашнему материалу.

2. Полезно показать учащимся термометры различных видов, а также провести измерения температуры воды и окружающего воздуха.

Представить различные температурные шкалы, а также правила перевода температуры из градусов Цельсия в кельвины.

3. Закрепление материала рекомендуем организовать в форме обсуждения ответов на вопросы задач.

4. При подведении итогов урока можно предложить учащимся ответить на вопросы 3–4 теста из тетради-тренажёра (с. 4).

Технологическая карта урока

Этап урока (ресурсы)	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
Проверка домашнего задания	Тестирование по материалу домашнего задания, проверка решения домашних задач	Организует тестирование, задаёт вопросы, оценивает домашнюю работу	Отвечает на вопросы теста и учителя, рассказывает решение домашних задач
Изучение нового материала	Изучение нового материала, демонстрация термометров разных видов	Объясняет новый материал, делает записи на доске, помогает ученикам делать выводы	Слушает учителя, делает записи в тетради, при помощи учителя формулирует выводы
Закрепление нового материала	Решение качественных задач	Руководит решением задач	Решает задачу у доски, оформляет решение в тетради
Подведение итогов урока	Обобщение изученного материала, выполнение заданий из тетради-тренажёра, оценка работы учащихся	Организует выполнение заданий тетради-тренажёра, подводит итоги урока, оценивает работу учеников, задаёт домашнее задание	Выполняет задания тетради-тренажёра, слушает учителя, записывает домашнее задание, задаёт уточняющие вопросы

Урок 7. Внутренняя энергия. Способы изменения внутренней энергии

ЗАДАЧИ УРОКА

- Познакомить с понятием внутренней энергии, факторами, от которых зависит и не зависит внутренняя энергия тела.
- Познакомить со способами изменения внутренней энергии (совершение работы и теплопередача).
- Сформировать представление о фундаментальности и всеобщем характере закона сохранения энергии.
- Научить объяснять физические явления на основе полученных знаний о внутренней энергии и способах её изменения.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Даёт определения понятий внутренней энергии и теплопередачи.
- Перечисляет факторы, от которых зависит и не зависит внутренняя энергия, использует их для объяснения физических явлений и решения качественных задач.
- Приводит примеры, описывает ход и объясняет результаты экспериментов, доказывающих, что внутреннюю энергию тела можно изменить путём теплопередачи и совершения работы.
- Приводит примеры, описывает и объясняет явления на основе представлений о внутренней энергии и способах её изменения.

ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные: убеждённости в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества; формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки.

Предметные: формирование целостной научной картины мира, представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы, о системообразующей роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий, первоначальных представлений о физической сущности тепловых явлений природы; усвоение основных идей атомно-молекулярного учения о строении вещества; овладение понятийным аппаратом и символическим языком физики.

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.

РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 7, 8)
- Тетрадь-тренажёр (с. 4–5, № 5–8; с. 8, № 2; с. 10–11, № 4–7)
- Ресурсы электронного приложения

№	Название ресурса	Краткое описание
1.	Интерактивный тест к § 7	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий

2.	Видеоматериалы. Физика в опытах. Уменьшение внутренней энергии пара при совершении работы	В видеоролике демонстрируется явление уменьшения внутренней энергии пара при накачивании воздуха в сосуд со спиртом
3.	Интерактивный тест к § 8	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий

- Демонстрационный эксперимент и оборудование:
 - Изменение внутренней энергии тела при совершении работы: коробок спичек, бутылка, плотно закрытая пробкой, через которую проходит шланг, насос.
 - Изменение внутренней энергии при теплопередаче: стакан с горячей водой, металлическая ложка.

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 7, 8, ответить на вопросы в конце параграфов (устно). Тетрадь-тренажёр: с. 8, № 2 (устно).

РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. Перед изучением нового материала полезно вспомнить определения механической, кинетической и потенциальной энергий, а также закон сохранения механической энергии. Для этого учитель может использовать вопросы из рубрики «Повторим изученное» на с. 33 учебника.

2. Объяснение нового материала можно начать с создания проблемной ситуации. Учитель задаёт ученикам вопрос: куда исчезла механическая энергия шара при его падении на землю и не противоречит ли наблюдаемое закону сохранения механической энергии? В совместной беседе они приходят к выводу, что механическая энергия шара превратилась в другой вид энергии — внутреннюю, а закон сохранения механической энергии является частным случаем более общего закона сохранения и превращения энергии.

При изучении внутренней энергии следует обратить внимание учеников на факторы, от которых зависит внутренняя энергия тела. Факторы, от которых внутренняя энергия не зависит, рекомендуем предложить учащимся для самостоятельного изучения в качестве домашнего задания.

Рассматривая вместе с учениками способы изменения внутренней энергии, мы рекомендуем сочетать реальные эксперименты с демонстрациями из ЭП.

Так в процессе изучения изменения внутренней энергии при совершении работы учитель может продемонстрировать ученикам такие опыты:

- увеличение внутренней энергии при добывании огня (зажигание спички трением);
- уменьшение внутренней энергии воздуха при совершении им работы (при нагнетании насосом воздуха в закрытый сосуд, содержащий водяной пар, воздух выталкивает пробку, а водяной пар конденсируется).

При рассмотрении теплопередачи как способа изменения внутренней энергии рекомендуем провести демонстрацию с нагреванием металлической ложки в стакане с горячей водой.

3. Закрепление изученного материала проводим, отвечая на вопросы качественных задач.

Примеры заданий и задач к уроку:

- Два алюминиевых тела массой $m_1 = 2,5$ кг и $m_2 = 10$ кг нагрели от температуры $t_1 = 20^\circ\text{C}$ до $t_2 = 50^\circ\text{C}$. Найти отношение изменений внутренних энергий тел?
- В одной из легенд про древнегреческого математика и механика Архимеда говорится, что Архимед с помощью ряда плоских зеркал поджигал римские корабли. Возможно ли это, и если да, то почему корабли загорались?

4. Подведение итогов урока можно провести в форме выполнения заданий из тетради-тренажёра: тестовые задания № 5–8 на с. 4–5, задания № 4–7 на с. 10–11.

Технологическая карта урока

Этап урока (ресурсы)	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
Проверка домашнего задания	Проверка выполнения учениками домашнего задания	Проводит опрос по материалу домашнего задания, оценивает домашнюю работу учеников	Отвечает на вопросы учителя, рассказывает о выполненном задании, слушает ответы одноклассников
Актуализация знаний	Повторение материала, изученного в 7 классе, по теме «Работа, мощность, энергия»	Задаёт вопросы ученикам, контролирует правильность ответов	Отвечает на вопросы учителя, слушает одноклассников
Изучение нового материала	Изучение нового материала, проведение демонстрационного эксперимента	Объясняет новый материал, делает записи на доске, проводит демонстрационный эксперимент, помогает ученикам делать выводы	Слушает учителя, наблюдает за ходом эксперимента, делает записи в тетради, при помощи учителя формулирует выводы
Закрепление нового материала	Решение задач	Руководит решением задач	Отвечает на вопрос задачи, слушает и дополняет ответы одноклассников
Подведение итогов урока	Выполнение заданий тетради-тренажёра, обобщение изученного материала, оценка работы учащихся	Организует выполнение заданий, подводит итоги урока с участием учащихся, оценивает работу учеников, задаёт домашнее задание	Выполняет задания, слушает учителя и одноклассников, отвечает на вопросы учителя, записывает домашнее задание

Урок 8. Теплопроводность

ЗАДАЧИ УРОКА

- Познакомить с первым способом теплопередачи — теплопроводностью, сформировать представление о механизмах и особенностях передачи энергии путём теплопроводности.
- Научить наблюдать, описывать и объяснять физические явления на основе представлений об изменении внутренней энергии при теплопередаче.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Даёт определение теплопроводности, приводит примеры передачи энергии путём теплопроводности.
- Демонстрирует знание механизмов и особенностей передачи энергии путём теплопроводности.
- Сравнивает значения теплопроводности различных веществ.

ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные: убеждённость в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества; формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки.

Предметные: формирование первоначальных представлений о физической сущности тепловых явлений природы, видах материи, движении как способе существования материи; усвоение основных идей атомно-молекулярного учения о строении вещества; овладение понятийным аппаратом и символическим языком физики.

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.

РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 9)
- Тетрадь-тренажёр (с. 5, № 9–12; с. 11, № 1)
- Ресурсы электронного приложения

№	Название ресурса	Краткое описание
1.	Интерактивный тест к § 9	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий

- Демонстрационный эксперимент и оборудование:
Теплопроводность различных материалов.
– Теплопроводность металлов: два штатива, толстая проволока (железная и медная), воск, мелкие гвозди или кнопки, спиртовка.
– Сравнение значений теплопроводности металла и дерева: деревянный цилиндр, кнопки, лист бумаги, спиртовка.
– Теплопроводность жидкостей: пробирка с водой, лёд, спиртовка.
– Теплопроводность газов: пробирка с резиновой пробкой, через которую продета спица, спиртовка.

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 9, ответить на вопросы в конце параграфов (устно).

РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. Изучение явления теплопроводности рекомендуем начать с рассмотрения общего механизма передачи энергии от более нагретого тела к менее нагретому на молекулярном уровне при непосредственном контакте тел. Для этого можно вспомнить рассмотренное ранее явление нагревания ложки, опущенной в стакан с горячей водой.

Для демонстрации явления теплопроводности можно воспользоваться следующим экспериментом. Металлический стержень или проволоку укрепляют в лапке штатива, по всей длине проволоки на равных расстояниях при помощи воска прикрепляют мелкие гвоздики или кнопки. Нагревают свободный конец проволоки и наблюдают, как отпадают гвоздики по направлению от свободного конца проволоки к концу, закреплённому в штативе.

Основная цель демонстрационных экспериментов по теплопроводности — доказать ученикам, что различные вещества имеют различную теплопроводность. Для этого проводим серию экспериментов.

Сравнение значений теплопроводности различных металлов: в лапках двух штативов закрепляем железный и медный стержни или толстую проволоку, по всей длине проволок через равные расстояния при помощи воска закрепляем мелкие гвозди или кнопки. Свободные концы проволок нагреваем на спиртовке и наблюдаем, что с медной проволоки кнопки отпадают раньше, чем с железной. Вывод: теплопроводность меди больше, чем теплопроводность железа.

Сравнение значений теплопроводности металла и дерева: на деревянный цилиндр накалывают кнопки и цилиндр обёртывают одним слоем бумаги. На небольшой промежуток времени помещают цилиндр в пламя спиртовки и наблюдают, что бумага, прилегающая к кнопкам, обуглилась меньше, чем бумага, прилегающая к дереву. Вывод: теплопроводность металла больше, чем теплопроводность дерева.

Теплопроводность жидкости: в пробирку с водой погружают кусочек льда и придавливают его медным грузиком. При нагревании на спиртовке верхней части пробирки с водой наблюдают, что вода в верхней части пробирки начала кипеть, но лёд не растаял. Вывод: жидкости обладают небольшой теплопроводностью.

Теплопроводность газа: в пробирку, закрытую резиновой пробкой, вставляют спицу и, держась за спицу, начинают нагревать пробирку в пламени спиртовки. При этом рука, держащая спицу, достаточно долгое время не чувствует тепла. Вывод: теплопроводность воздуха мала.

2. Закрепление нового материала проводим в форме ответов на вопросы задач.

Примеры заданий и задач к уроку:

- Какая оконная рама является лучшим «непроводником» тепла — содержащая один или два стеклопакета при том же самом расстоянии между внешним и внутренним стеклом? Улучшатся ли теплозащитные свойства одинарного стеклопакета при увеличении расстояния между стёклами?

3. Подведение итогов урока можно провести в форме выполнения тестовых заданий тетради-тренажёра.

Технологическая карта урока

Этап урока (ресурсы)	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
Проверка домашнего задания	Проверка выполнения учениками домашнего задания	Проводит опрос по материалу домашнего задания, оценивает домашнюю работу учеников	Отвечает на вопросы учителя, рассказывает о выполненном задании, слушает ответы одноклассников
Изучение нового материала	Изучение нового материала, проведение демонстрационного эксперимента	Объясняет новый материал, делает записи на доске, проводит демонстрационный эксперимент, помогает ученикам делать выводы	Слушает учителя, наблюдает за ходом эксперимента, делает записи в тетради, при помощи учителя формулирует выводы
Закрепление нового материала	Решение задач	Руководит решением задач	Отвечает на вопрос задачи, слушает и дополняет ответы одноклассников
Подведение итогов урока	Выполнение заданий тетради-тренажёра, обобщение изученного материала, оценка работы учащихся	Организует выполнение заданий, подводит итоги урока с участием учащихся, оценивает работу учеников, задаёт домашнее задание	Выполняет задания, слушает учителя и одноклассников, отвечает на вопросы учителя, записывает домашнее задание

Урок 9. Конвекция

ЗАДАЧИ УРОКА

- Познакомить со вторым способом теплопередачи — конвекцией, сформировать представление о механизмах и особенностях передачи энергии путём конвекции.
- Научить наблюдать, описывать и объяснять физические явления на основе представлений об изменении внутренней энергии при теплопередаче.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Даёт определение конвекции, приводит примеры передачи энергии путём конвекции.
- Демонстрирует знание механизмов и особенностей передачи энергии путём конвекции.

ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные: убеждённость в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества; формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки.

Предметные: формирование первоначальных представлений о физической сущности тепловых явлений природы, видах материи, движении как способе существования материи; усвоение основных идей атомно-молекулярного учения о строении вещества; овладение понятийным аппаратом и символическим языком физики.

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.

РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 10)
- Тетрадь-тренажёр (с. 6, № 13)
- Ресурсы электронного приложения

№	Название ресурса	Краткое описание
1.	Интерактивный тест к § 10	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий

- Демонстрационный эксперимент и оборудование:
Конвекция в жидкостях и газах.
– Конвекция в жидкостях: сосуд с водой, несколько кристаллов марганцовокислого калия, спиртовка.
– Конвекция в газах: бумажная спираль на проволоке, электрическая лампочка.

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 10, ответить на вопросы в конце параграфов (устно).

РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. При изучении конвекции учитель демонстрирует ученикам конвекцию в жидкости и в газе.

Демонстрация конвекции в жидкости: сосуд с водой, на дно которого брошено несколько кристалликов марганцовки, нагревают в пламени спиртовки. При этом наглядно видно перемешивание слоёв жидкости.

Демонстрация конвекции в газе: бумажную спираль, закреплённую на проволоке, помещают над лампой накаливания, в результате перемешивания слоёв воздуха спираль начинает вращаться.

2. Закрепление нового материала проводим в форме ответов на вопросы задач.

Примеры заданий и задач к уроку:

- меховая одежда очень хорошо защищает от холода. Такие свойства меховой одежды обеспечиваются воздухом, находящимся между ворсинками меха. А зачем тогда вообще нужен мех — если просто раздеться воздух около кожи будет очень хорошо защищать от холода?
- Известно, что вентилятор хорошо охлаждает в жару. Можно ли с помощью вентилятора сохранить мороженое в твёрдом виде?

3. Подведение итогов урока можно провести в форме выполнения тестовых заданий тетради-тренажёра.

Технологическая карта урока

Этап урока (ресурсы)	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
Проверка домашнего задания	Проверка выполнения учениками домашнего задания	Проводит опрос по материалу домашнего задания, оценивает домашнюю работу учеников	Отвечает на вопросы учителя, рассказывает о выполненном задании, слушает ответы одноклассников
Изучение нового материала	Изучение нового материала, проведение демонстрационного эксперимента	Объясняет новый материал, делает записи на доске, проводит демонстрационный эксперимент, помогает ученикам делать выводы	Слушает учителя, наблюдает за ходом эксперимента, делает записи в тетради, при помощи учителя формулирует выводы
Закрепление нового материала	Решение задач	Руководит решением задач	Отвечает на вопрос задачи, слушает и дополняет ответы одноклассников
Подведение итогов урока	Выполнение заданий тетради-тренажёра, обобщение изученного материала, оценка работы учащихся	Организует выполнение заданий, подводит итоги урока с участием учащихся, оценивает работу учеников, задаёт домашнее задание	Выполняет задания, слушает учителя и одноклассников, отвечает на вопросы учителя, записывает домашнее задание

Урок 10. Излучение

ЗАДАЧИ УРОКА

- Познакомить с третьим способом теплопередачи — излучением, сформировать представление о механизмах и особенностях передачи энергии путём излучения.
- Научить наблюдать, описывать и объяснять физические явления на основе представлений об изменении внутренней энергии при теплопередаче.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Даёт определение излучения, приводит примеры передачи энергии путём излучения.
- Демонстрирует знание механизмов и особенностей передачи энергии путём излучения.
- Приводит примеры и объясняет физические явления на основе полученных знаний о различных способах теплопередачи.

ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные: убеждённость в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества; формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки.

Предметные: формирование первоначальных представлений о физической сущности тепловых явлений природы, видах материи, движении как способе существования материи; усвоение основных идей атомно-молекулярного учения о строении вещества; овладение понятийным аппаратом и символическим языком физики.

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.

РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 11)
- Тетрадь-тренажёр (с. 6, № 14–17)
- Ресурсы электронного приложения

№	Название ресурса	Краткое описание
1.	Интерактивный тест к § 11	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий

- Демонстрационный эксперимент и оборудование:

Теплопередача путём излучения: термоскоп, соединенный с мультиметром, электрическая лампочка.

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 11, ответить на вопросы в конце параграфов (устно), повторить § 9–10.

РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. При изучении теплопередачи через излучение учитель демонстрирует ученикам эксперимент: если на термоскоп, соединённый с мультиметром, направить излучение

электрической лампочки, то мультиметр покажет повышение температуры. Также необходимо обратить внимание учеников на исключительную важность излучения для жизни на Земле: энергия от Солнца к поверхности земного шара передаётся в вакууме космического пространства посредством излучения.

2. Закрепление изученного материала проводим, отвечая на вопросы качественных задач.

Примеры заданий и задач к уроку:

- Известно, что лето в Южном полушарии Земли чуть холоднее лета в Северном полушарии несмотря на то, что орбита Земли практически круговая, и расстояние от Земли до Солнца одинаково в любое время года. Предложите объяснение этому факту.

3. Подведение итогов урока можно провести в форме выполнения заданий из тетради-тренажёра.

Технологическая карта урока

Этап урока (ресурсы)	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
Проверка домашнего задания	Проверка выполнения учениками домашнего задания	Проводит опрос по материалу домашнего задания, оценивает домашнюю работу учеников	Отвечает на вопросы учителя, рассказывает о выполненном задании, слушает ответы одноклассников
Изучение нового материала	Изучение нового материала, проведение демонстрационного эксперимента	Объясняет новый материал, делает записи на доске, проводит демонстрационный эксперимент, помогает ученикам делать выводы	Слушает учителя, наблюдает за ходом эксперимента, делает записи в тетради, при помощи учителя формулирует выводы
Закрепление нового материала	Решение задач	Руководит решением задач	Отвечает на вопрос задачи, слушает и дополняет ответы одноклассников
Подведение итогов урока	Выполнение заданий тетради-тренажёра, обобщение изученного материала, оценка работы учащихся	Организует выполнение заданий, подводит итоги урока с участием учащихся, оценивает работу учеников, задаёт домашнее задание	Выполняет задания, слушает учителя и одноклассников, отвечает на вопросы учителя, записывает домашнее задание

Урок 11. Теплопередача в природе. Теплопередача в нашем доме

ЗАДАЧИ УРОКА

- Научить наблюдать, описывать и объяснять физические явления на основе представлений об изменении внутренней энергии при теплопередаче.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Приводит примеры и объясняет физические явления на основе полученных знаний о различных способах теплопередачи.

ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные: убеждённость в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества; формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки.

Предметные: формирование первоначальных представлений о физической сущности тепловых явлений природы, видах материи, движении как способе существования материи; усвоение основных идей атомно-молекулярного учения о строении вещества; овладение понятийным аппаратом и символическим языком физики.

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.

РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 12, 13)
- Тетрадь-тренажёр (с. 10, № 5, с. 11 № 6)
- Ресурсы электронного приложения

№	Название ресурса	Краткое описание
1.	Интерактивный тест к § 12	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий
2.	Интерактивный тест к § 13	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 12, 13, ответить на вопросы в конце параграфов (устно).

РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. Примеры видов теплопередачи в природе и технике.
2. Закрепление изученного материала проводим, отвечая на вопросы качественных задач.

Примеры заданий и задач к уроку:

- Молоток нагревается в следующих случаях:
 - (1) когда молотком забивают гвозди,
 - (2) когда он находится на солнце под действием солнечных лучей,

(3) будучи опущенным в горячую воду.

Каковы механизмы увеличения внутренней энергии молотка в этих случаях?

3. Подведение итогов урока можно провести в форме выполнения заданий из тетради-тренажёра.

Технологическая карта урока

Этап урока (ресурсы)	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
Проверка домашнего задания	Проверка выполнения учениками домашнего задания	Проводит опрос по материалу домашнего задания, оценивает домашнюю работу учеников	Отвечает на вопросы учителя, рассказывает о выполненном задании, слушает ответы одноклассников
Изучение нового материала	Изучение нового материала	Объясняет новый материал, делает записи на доске, помогает ученикам делать выводы	Слушает учителя, делает записи в тетради, при помощи учителя формулирует выводы
Закрепление нового материала	Решение задач	Руководит решением задач	Отвечает на вопрос задачи, слушает и дополняет ответы одноклассников
Подведение итогов урока	Выполнение заданий тетради-тренажёра, обобщение изученного материала, оценка работы учащихся	Организует выполнение заданий, подводит итоги урока с участием учащихся, оценивает работу учеников, задаёт домашнее задание	Выполняет задания, слушает учителя и одноклассников, отвечает на вопросы учителя, записывает домашнее задание

Урок 12. Количество теплоты

ЗАДАЧИ УРОКА

- Познакомить с понятием количества теплоты и единицами измерения внутренней энергии: джоулем и калорией.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Знает определения количества теплоты и удельной теплоёмкости.
- Умеет переводить значения внутренней энергии из джоулей в калории и наоборот.

ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные: убеждённость в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества; формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки.

Предметные: формирование первоначальных представлений о физической сущности тепловых явлений природы, видах материи, движении как способе существования материи; усвоение основных идей атомно-молекулярного учения о строении вещества; овладение понятийным аппаратом и символическим языком физики.

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.

РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 14)
- Тетрадь-тренажёр (с. 6, № 18)
- Ресурсы электронного приложения

№	Название ресурса	Краткое описание
•	Интерактивный тест к § 14	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий

- Демонстрационный эксперимент и оборудование:
 - Зависимость количества теплоты, необходимого для нагревания, от массы тела: два прозрачных сосуда с различными объёмами воды, два термометра, две спиртовки или электрические плитки.
 - Зависимость количества теплоты, переданного телу, от изменения температуры тела: два прозрачных сосуда с одинаковыми объёмами воды, два термометра, две спиртовки или электрические плитки, секундомер.
 - Зависимость количества теплоты, необходимого для нагревания тела, от рода вещества: два прозрачных сосуда с равными массами воды и растительного масла, два термометра, две спиртовки или электрические плитки.

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 11, ответить на вопросы в конце параграфов (устно), повторить § 9–10.

РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. Урок рекомендуем начать с проверки домашнего задания и повторения основных способов изменения внутренней энергии.

2. Особое внимание необходимо уделить выявлению факторов, от которых зависит количество теплоты, которое необходимо передать телу при нагревании. Для этого можно провести следующие демонстрационные эксперименты:

- В два прозрачных сосуда наливаем разные объёмы воды и нагреваем их в течение одинакового времени в пламени спиртовки или на электрической плитке. По показаниям термометров замечаем, что в сосуде с меньшей массой жидкости температура повысилась больше, чем в сосуде с большей массой жидкости. Вывод: чем больше масса жидкости, тем больше количества теплоты требуется для её нагревания.

- В два прозрачных сосуда наливаем одинаковые объёмы жидкости и нагреваем их в течение разных промежутков времени. Тот объём жидкости, который нагревался меньше времени, получил меньшее количество теплоты, и его конечная температура, а следовательно, и изменение температуры меньше. Вывод: количество теплоты, затраченное на нагревание тела, зависит от изменения температуры тела.

- В два прозрачных сосуда наливаем одинаковые массы воды и растительного масла и нагреваем их в течение одинакового времени. По показаниям термометров замечаем, что конечная температура масла больше, чем конечная температура воды. Вывод: для нагревания растительного масла требуется меньшее количество теплоты, чем для нагревания воды, т. е. количество теплоты, необходимое для нагревания тела, зависит от рода вещества.

3. Закрепление изученного материала проводим, отвечая на вопросы задач.

Примеры заданий и задач к уроку:

- Имеются два медных бруска в форме кубиков. Размеры брусков одинаковы, но у одного внутри есть полость, другой — сплошной. Бруски, имеющие комнатную температуру, на короткое время опускают в кипящую воду, а потом вытаскивают. Одинаковым ли будет изменение внутренней энергии брусков? Одинаково ли нагреются бруски? Считайте, что бруски, вытасканные из кипящей воды, не отдают теплоту окружающей среде.
- Имеются два медных бруска в форме кубиков. Размеры брусков одинаковы, но у одного внутри есть полость, другой — сплошной. Бруски, имеющие комнатную температуру, на долгое время опускают в кипящую воду, а потом вытаскивают. Одинаковым ли будет изменение внутренней энергии брусков? Одинаково ли нагреются бруски? Считайте, что бруски, вытасканные из кипящей воды, не отдают теплоту окружающей среде.
- Провели следующий эксперимент. В кипящую воду на короткое время опустили медный брусок в форме кубика, имеющий комнатную температуру. Потом брусок вытащили, и подождали пока температура всех его частей выровнялась. Оказалось, что брусок нагрелся на 1 градус. Затем в кипящую воду на то же время опустили такой же брусок, но предварительно нагретый до температуры 60 градусов Цельсия. После вытаскивания этого бруска оказалось, что его температура увеличилась на полградуса. Объясните этот эксперимент. Считайте, что бруски, вытасканные из кипящей воды, не отдают теплоту окружающей среде.

4. Подведение итогов урока можно провести в форме выполнения заданий из тетради-тренажёра.

Технологическая карта урока

Этап урока (ресурсы)	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
Проверка домашнего задания	Проверка выполнения учениками домашнего задания	Проводит опрос по материалу домашнего задания, оценивает домашнюю работу учеников	Отвечает на вопросы учителя, рассказывает о выполненном задании, слушает ответы одноклассников
Изучение нового материала	Изучение нового материала, проведение демонстрационного эксперимента	Объясняет новый материал, делает записи на доске, проводит демонстрационный эксперимент, помогает ученикам делать выводы	Слушает учителя, наблюдает за ходом эксперимента, делает записи в тетради, при помощи учителя формулирует выводы
Закрепление нового материала	Решение задач	Руководит решением задач	Отвечает на вопрос задачи, слушает и дополняет ответы одноклассников
Подведение итогов урока	Выполнение заданий тетради-тренажёра, обобщение изученного материала, оценка работы учащихся	Организует выполнение заданий, подводит итоги урока с участием учащихся, оценивает работу учеников, задаёт домашнее задание	Выполняет задания, слушает учителя и одноклассников, отвечает на вопросы учителя, записывает домашнее задание

Урок 13. Удельная теплоёмкость. Расчёт количества теплоты

ЗАДАЧИ УРОКА

- Сформировать представление о зависимости количества теплоты, необходимого для нагревания тела, от массы тела, разности конечной и начальной температур и вещества, из которого состоит тело.
- Познакомить с понятием удельной теплоёмкости и научить вычислять количество теплоты, затраченное на нагревание или выделившееся при охлаждении тела.
- Познакомить с уравнением теплового баланса, на эмпирической основе убедить учеников в справедливости уравнения теплового баланса.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Записывает и применяет при решении простых задач формулу для определения количества теплоты, затраченного на нагревание или выделившегося при охлаждении тела.
- Знает уравнение теплового баланса и убеждён в его справедливости.

ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные: убеждённость в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества; формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки.

Предметные: формирование первоначальных представлений о физической сущности тепловых явлений природы, видах материи, движении как способе существования материи; усвоение основных идей атомно-молекулярного учения о строении вещества; овладение понятийным аппаратом и символическим языком физики.

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.

РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 15)
- Тетрадь-тренажёр (с. 7–8, № 19–23; с. 12–15, № 2–8)
- Ресурсы электронного приложения

№	Название ресурса	Краткое описание
1.	Интерактивный тест к § 15	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 11, ответить на вопросы в конце параграфов (устно), повторить § 9–10.

РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. Урок рекомендуем начать с проверки домашнего задания.

2. При знакомстве учащихся с удельной теплоёмкостью необходимо обратить внимание на то, что удельная теплоёмкость вещества в различных агрегатных состояниях разная. В качестве примера можно предложить ученикам сравнить значения удельной теплоёмкости воды и льда.

3. Закрепление изученного материала проводим, решая задачи:

- перевод значений внутренней энергии из джоулей в калории и наоборот;
- определение количества теплоты, необходимого для нагревания тела;
- определение удельной теплоёмкости вещества.

Примеры заданий и задач к уроку:

- Для чего потребуется больше энергии и во сколько раз — для нагревания 1 кг льда от температуры от температуры $t_1 = -10^\circ\text{C}$ до температуры $t_0 = 0^\circ\text{C}$, или для нагревания 1 кг воды от температуры $t_0 = 0^\circ\text{C}$ до температуры $t_2 = 6^\circ\text{C}$? Удельная теплоёмкость воды $c_{\text{в}} = 4,2 \cdot 10^3$ Дж/(кг·град), удельная теплоёмкость льда $c_{\text{л}} = 2,1 \cdot 10^3$ Дж/(кг·град).
- В одинаковые сосуды, заполненный одинаковым количеством воды, опускают свинцовое и оловянное тела с одинаковыми массами и температурами. Известно, что вода в сосудах охлаждается, причём сильнее в том сосуде, куда опустили оловянное тело. У какого из тел больше теплоёмкость? Одинаково ли изменилась внутренняя энергия тел? Одинаково ли количество теплоты получили тела от воды? Вода из сосудов не вытекала.
- Три тела из меди, железа и алюминия имеют одинаковые объёмы. Найти отношение теплоёмкостей этих тел, если удельные теплоёмкости и плотности меди, железа и алюминия равны: $c_{\text{м}} = 380$ Дж/(кг·град), $\rho_{\text{м}} = 8900$ кг/м³, $c_{\text{ж}} = 460$ Дж/(кг·град), $\rho_{\text{ж}} = 7800$ кг/м³, $c_{\text{а}} = 920$ Дж/(кг·град), $\rho_{\text{а}} = 2700$ кг/м³.

4. Подведение итогов урока можно провести в форме выполнения заданий из тетради-тренажёра.

Технологическая карта урока

Этап урока (ресурсы)	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
Проверка домашнего задания	Проверка выполнения учениками домашнего задания	Проводит опрос по материалу домашнего задания, оценивает домашнюю работу учеников	Отвечает на вопросы учителя, рассказывает о выполненном задании, слушает ответы одноклассников
Изучение нового материала	Изучение нового материала, знакомство с уравнением теплового баланса	Объясняет новый материал, делает записи на доске, помогает ученикам делать выводы	Слушает учителя, делает записи в тетради, при помощи учителя формулирует выводы
Закрепление нового материала	Решение задач	Руководит решением задач	Отвечает на вопрос задачи, слушает и дополняет ответы одноклассников
Подведение итогов урока	Выполнение заданий тетради-тренажёра, обобщение изученного материала, оценка работы учащихся	Организует выполнение заданий, подводит итоги урока с участием учащихся, оценивает работу учеников, задаёт домашнее задание	Выполняет задания, слушает учителя и одноклассников, отвечает на вопросы учителя, записывает домашнее задание

Урок 14. Лабораторная работа «Экспериментальная проверка уравнения теплового баланса»

ЗАДАЧИ УРОКА

- Познакомить с назначением и устройством калориметра.
- Продолжить формирование умений измерять объём жидкости при помощи измерительного стакана, температуру при помощи термометра, вычислять массу жидкости по её плотности и объёму, рассчитывать количество теплоты, затраченное на нагревание и выделившееся при охлаждении жидкости.
- Продолжить формирование навыков обработки результатов прямых и косвенных измерений.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Умеет записывать уравнение теплового баланса для теплообмена при смешивании горячей и холодной воды, а также вычислять количество теплоты, отданное горячей водой и полученное холодной водой.
- Демонстрирует навыки работы с калориметром, измерительным стаканом и термометром, а также навыки обработки результатов эксперимента.

ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные: самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений; формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, старшими и младшими в процессе образовательной, учебно-исследовательской деятельности.

Предметные: приобретение навыков применения научных методов познания, наблюдения физических явлений, проведения опытов, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов; понимание неизбежности погрешностей любых измерений; формирование умений безопасного и эффективного использования лабораторного оборудования, проведения точных измерений и адекватной оценки полученных результатов.

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.

РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 17)
- Оборудование для проведения лабораторной работы: измерительный стакан (мензурка), термометр, калориметр, стакан, горячая и холодная вода

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Повторить § 14, 15, тетрадь-тренажёр: с. 7–8, № 1–5 (письменно).

РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. Урок рекомендуем начать с повторения материала, необходимого для выполнения лабораторной работы:

- перевод объёма из миллилитров в литры, из литров в кубические метры;
- вычисление массы жидкости по известным объёму и плотности;
- вычисление количества теплоты, затраченного на нагревание или выделившегося при охлаждении жидкости.

Перед выполнением эксперимента необходимо напомнить ученикам правила пользования термометром, а также познакомить их с устройством и назначением нового прибора — калориметра.

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.

После выполнения лабораторной работы мы рекомендуем предложить ученикам оценить погрешности проведённых измерений. При этом можно пользоваться следующими рекомендациями:

- Вспомнить понятия абсолютной и относительной погрешностей и правила их вычисления.

- Определить абсолютные и относительные погрешности прямых измерений объёмов воды и температур. Абсолютные погрешности принять равными цене деления соответствующего измерительного прибора. Абсолютную погрешность объёма горячей воды для простоты вычислений предлагаем также принять равной цене деления измерительного стакана.

- Погрешности табличных значений плотности и удельной теплоёмкости воды для простоты вычислений принять равными нулю.

- Определить абсолютные и относительные погрешности косвенных измерений масс холодной и горячей воды. Относительную погрешность массы воды принять равной относительной погрешности её объёма.

- Определить относительные и абсолютные погрешности измерений количеств теплоты Q_1 и Q_2 . Относительную погрешность количества теплоты рекомендуем определить по формуле

$$\varepsilon_Q = \sqrt{\varepsilon_m^2 + \varepsilon_t^2}.$$

- Записать результаты измерений количеств теплоты Q_1 и Q_2 в виде интервалов и сделать вывод об их совпадении.

Технологическая карта урока

Этап урока (ресурсы)	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 15. Решение задач

ЗАДАЧИ УРОКА

- Научить применять уравнение теплового баланса и формулу для расчёта количества теплоты, полученного телом при нагревании или отданного при охлаждении, для решения расчётных задач.
- Научить по графику зависимости количества теплоты, переданного телу, от изменения температуры определять удельную теплоёмкость вещества.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Умеет составлять уравнение теплового баланса и применять его при решении задач.
- Умеет рассчитывать количество теплоты, переданное телу при нагревании или отданное телом при охлаждении.
- Умеет по графику зависимости количества теплоты, переданного телу, от изменения температуры определять удельную теплоёмкость вещества.

ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные: убеждённости 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; самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений.

Предметные: овладение научным подходом к решению различных задач, умениями формулировать гипотезы, конструировать, проводить эксперименты, оценивать полученные результаты, сопоставлять экспериментальные и теоретические знания с объективными реалиями жизни.

Метапредметные: умения соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.

РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 16)
- Тетрадь-тренажёр (с. 16–17, № 1–6)
- Ресурсы электронного приложения

№	Название ресурса	Краткое описание
1.	Тренажёр по решению задач. Задача 1.1. Тепловая мощность кипятильника	Интерактивный тренажёр по решению задачи на вычисление тепловой мощности
2.	Тренажёр по решению задач. Задача 1.2. Температура при тепловом равновесии	Интерактивный тренажёр по решению задачи на вычисление температуры после установления теплового равновесия
3.	Учим физику, решая задачи. Задачи к главе 1. Строение и свойства вещества. Тепловые явления	Избранные задачи к 1 главе из задачника с ответами и решениями

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Тетрадь-тренажёр: с. 16–17, № 1–6 (письменно).

РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. Урок следует начать с анализа результатов лабораторной работы, выполненной на предыдущем уроке. При этом следует обратить внимание учеников на типичные ошибки, возникшие при выполнении эксперимента, проведении расчёта искомых величин и погрешностей, оформлении результатов работы.

2. Далее рекомендуем повторить понятия: внутренняя энергия, количество теплоты, удельная теплоёмкость, формулы для определения количества теплоты и уравнения теплового баланса. Повторение можно провести в форме опроса учащихся.

3. Для обучения решению задач можно использовать ресурсы ЭП (тренажёр по решению задач). Работу учеников при этом можно организовать по-разному, в зависимости от уровня усвоения материала и психологических особенностей учащихся.

Первый вариант: вывести условие задачи на экран при помощи мультимедийного проектора и решать задачу в форме беседы учителя с учениками, последовательно выполняя действия и проверяя их правильность.

Второй вариант: один ученик решает задачу у доски, а остальные — в тетрадях или на персональных компьютерах, проверяя и при необходимости корректируя правильность решения.

Третий вариант: ученики решают задачу самостоятельно за компьютерами, а учитель при необходимости оказывает им помощь.

Интерактивный тренажёр по решению задач в ЭП позволяет ученикам на интерактивных моделях увидеть процесс, описываемый в условии задачи, а также автоматически проверить правильность решения.

Для формирования умений составлять уравнение теплового баланса и применять его для нахождения параметров системы советуем разобрать с учениками решение задачи повышенной сложности на смешивание двух жидкостей разных температур.

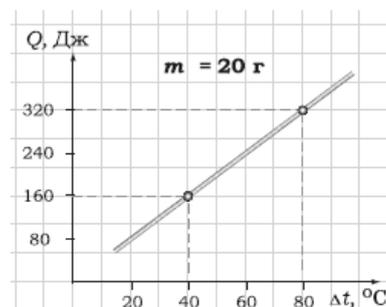
Примеры задач к уроку:

- В сосуд налита вода объёмом 15 л и температурой 10 °С. Сколько воды температурой 40 °С надо добавить в сосуд, чтобы в нём установилась температура 25 °С? Необходимый свободный объём в сосуде имеется.
- В калориметр наливают три порции воды: одну, массой $m_1 = 1$ кг и температурой $t_1 = 20^\circ\text{C}$, вторую — $m_2 = 1,5$ кг и $t_2 = 30^\circ\text{C}$ и третью — $m_3 = 2$ кг и $t_3 = 35^\circ\text{C}$. Найти температуру смеси. Теплопотери и теплоёмкостью калориметра пренебречь.
- Два тела имеют температуры $t = 20^\circ\text{C}$. Если первое тело нагреть до температуры $5t$ и привести в тепловой контакт со вторым телом, установится температура $4t$. Какая установится температура, если до температуры $5t$ нагреть второе тело и привести его в тепловой контакт с первым телом, имеющим первоначальную температуру t ?

Для формирования умений работать с графиками и определять по графику зависимости количества теплоты от изменения температуры удельную теплоёмкость вещества советуем решить графические задачи.

Примеры задач к уроку:

Определите по графику на рисунке, с каким веществом проводился эксперимент по определению удельной теплоёмкости, если масса образца составляла 20 г.



Технологическая карта урока

Этап урока (ресурсы)	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
Анализ результатов выполнения лабораторной работы	Оценка результатов работы учеников на предыдущем уроке, анализ типичных ошибок	Оценивает работу учеников по выполнению предыдущей лабораторной работы, рассказывает о типичных ошибках	Внимательно слушает учителя, делает записи в тетради
Актуализация знаний учащихся	Повторение основных понятий и формул, необходимых для решения задач	Задаёт вопросы, контролирует правильность ответов учеников	Отвечает на вопросы учителя, слушает и корректирует ответы одноклассников
Решение задач	Решение задач на составление уравнения теплового баланса, графических задач	Организует и руководит решением задач, при необходимости оказывает ученикам помощь	Решает задачи у доски, на компьютере и в тетради, слушает и при необходимости корректирует ответы одноклассников
Подведение итогов урока	Подведение итогов урока	Подводит итоги урока с участием учащихся, задаёт домашнее задание	Слушает учителя, отвечает на вопросы, записывает домашнее задание

Урок 16. Лабораторная работа «Измерение удельной теплоёмкости вещества»

ЗАДАЧИ УРОКА

- Научить экспериментально определять удельную теплоёмкость вещества.
- Продолжить формирование умений работать с калориметром, измерительным стаканом, термометром и весами, вычислять массу жидкости по её плотности и объёму, рассчитывать количество теплоты, затраченное на нагревание или выделившееся при охлаждении тела.
- Продолжить формирование навыков обработки результатов прямых и косвенных измерений.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Умеет опытным путём определять удельную теплоёмкость вещества и сравнивать её с табличным значением.
- Умеет записывать уравнение теплового баланса и вычислять количество теплоты, отданное телом при охлаждении и полученное при нагревании.
- Демонстрирует навыки работы с калориметром, измерительным стаканом, термометром и весами, а также навыки обработки результатов эксперимента и вычисления погрешностей.

ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные: самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений; формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, старшими и младшими в процессе образовательной, учебно-исследовательской деятельности.

Предметные: приобретение навыков применения научных методов познания, наблюдения физических явлений, проведения опытов, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов; понимание неизбежности погрешностей любых измерений; формирование умений безопасного и эффективного использования лабораторного оборудования, проведения точных измерений и адекватной оценки полученных результатов.

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.

РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 17)
- Оборудование для проведения лабораторной работы: металлический (алюминиевый, стальной или железный) цилиндр на нити, измерительный цилиндр (мензурка), термометр, калориметр, вода комнатной температуры, сосуд с горячей водой, весы с разновесами.

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Повторить § 14, 15, подготовить доклад к обобщающему уроку по теме «Строение и свойства вещества. Тепловые явления», выполнить кейс «Изготовление баночного калориметра» (по желанию учащихся).

РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. Перед выполнением лабораторной работы обязательно проведение инструктажа по технике безопасности. Особенно следует обратить внимание учеников на необходимость осторожного обращения с горячей жидкостью и нагретым металлическим цилиндром. Для большей безопасности мы рекомендуем нагревать все металлические цилиндры в одном сосуде с горячей водой на демонстрационном столе.

2. Перед выполнением лабораторной работы необходимо разобрать с учениками последовательность действий при проведении эксперимента, правила вычислений и обработки результатов эксперимента.

Так как ранее ученики выполняли похожую лабораторную работу, то можно предоставить им возможность провести эксперимент и обработать его результаты самостоятельно.

3. В качестве дополнительного задания мы рекомендуем предложить ученикам оценить погрешности проведённых измерений. При этом можно воспользоваться следующими рекомендациями:

- Вычислить абсолютные и относительные погрешности прямых измерений объёма воды, температуры воды до и после нагревания, температуры цилиндра. Абсолютную погрешность прямых измерений рекомендуем принять равной цене деления соответствующего измерительного прибора.

- Вычислить абсолютную и относительную погрешности измерения массы цилиндра на весах. Если в лабораторной работе используются электронные весы, то абсолютную погрешность можно определить по паспортным данным и задать ученикам. Если же при выполнении работы используются весы с разновесом, то учителю следует объяснить ученикам, что каждая гиря из стандартного набора имеет определённую погрешность, заданную в паспорте на прибор. Абсолютная погрешность взвешивания складывается из погрешностей использованных гирь. Погрешности гирь можно вывести на экран в виде таблицы или в распечатанном виде раздать ученикам.

- Для простоты вычислений рекомендуем погрешности для табличных значений плотности и удельной теплоёмкости воды принять равными нулю

- Вычислить абсолютную и относительную погрешности косвенного измерения массы воды m_1 . Для простоты вычислений относительную погрешность массы воды принять приближённо равной относительной погрешности объёма воды.

- Вычислить абсолютные и относительные погрешности для измерения температуры воды (t и t_1) и для измерения температур цилиндра (t_2 и t). Абсолютную погрешность для разности температур определить как корень квадратный из суммы квадратов абсолютных погрешностей начальной и конечной температур, т. е. $\Delta_{t-t_1} = \sqrt{\Delta_t^2 + \Delta_{t_1}^2}$ и $\Delta_{t_2-t} = \sqrt{\Delta_{t_2}^2 + \Delta_t^2}$.

- Вычислить абсолютную и относительную погрешности измерения удельной теплоёмкости материала, из которого изготовлен цилиндр. Для вычисления относительной погрешности можно использовать формулу $\varepsilon_{c_2} = \sqrt{\varepsilon_{m_1}^2 + \varepsilon_{m_2}^2 + \varepsilon_{t-t_1}^2 + \varepsilon_{t-t_2}^2}$.

- Записать результат измерения удельной теплоёмкости материала цилиндра в форме интервала и сравнить с табличным значением.

Технологическая карта урока

Этап урока (ресурсы)	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
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 17. Решение задач. Обобщающий урок по теме «Строение и свойства вещества. Тепловые явления»

ЗАДАЧИ УРОКА

- Повторить основные физические понятия и формулы данной темы.
- Закрепить умения составлять уравнение теплового баланса, рассчитывать количество теплоты, затраченное на нагревание тела и выделившееся при охлаждении тела.
- Сформировать умение определять температуру смеси холодной и горячей жидкостей, используя уравнение теплового баланса.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Знает и понимает смысл таких понятий, как: тепловое движение, температура, внутренняя энергия, теплопередача, теплопроводность, конвекция, излучение, количество теплоты, удельная теплоёмкость вещества.
- Знает формулу для определения количества теплоты, полученного телом при нагревании и отданного при охлаждении, уравнение теплового баланса.
- Умеет составлять уравнение теплового баланса и применять его при решении задач.
- Умеет рассчитывать количество теплоты, переданное телу при нагревании или отданное телом при охлаждении.
- Умеет определять температуру смеси холодной и горячей жидкостей.

ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные: убеждённости 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; самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений.

Предметные: овладение научным подходом к решению различных задач, умениями формулировать гипотезы, конструировать, проводить эксперименты, оценивать полученные результаты, сопоставлять экспериментальные и теоретические знания с объективными реалиями жизни.

Метапредметные: умения соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.

РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (с. 71–72)
- Ресурсы электронного приложения

№	Название ресурса	Краткое описание
1.	Итоговый плакат к главе 1. Строение и свойства вещества. Тепловые явления	Обобщающий плакат-схема к первой главе

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 1–17 (повторить). Тетрадь-тренажёр: выполнить остальные задания по теме и подвести итоги работы, подготовиться к контрольной работе.

РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. Наибольшее затруднение при решении задач на составление уравнения теплового баланса у учащихся вызывает нахождение температуры смеси. Поэтому мы рекомендуем основную часть урока отвести решению задач на нахождение температуры смеси двух жидкостей. Начать можно с рассмотрения задачи, в которой требуется вывести общую формулу для определения температуры смеси холодной и горячей воды:

- Вещество массой m_1 и температурой t_1 смешали с тем же веществом массой m_2 и температурой t_2 . Выведите общую формулу для определения температуры смеси.

Затем разобрать решение конкретной задачи, в которой необходимо найти температуру смеси трёх различных веществ.

Примеры задач к уроку:

- Для получения раствора объёмом 1 м^3 смешали 230 кг цемента, температура которого равна $5 \text{ }^\circ\text{C}$, 1000 кг песка температурой $5 \text{ }^\circ\text{C}$ и 250 л воды температурой $40 \text{ }^\circ\text{C}$. Определите температуру раствора.
- При приготовлении чая заполнили кружку на $3/4$ водой при температуре $96 \text{ }^\circ\text{C}$, оставшийся объём заполнили водой температурой $20 \text{ }^\circ\text{C}$. Определите температуру воды в чашке.
- В сосуд с горячей водой опустили работающий нагреватель мощностью $P = 50 \text{ Вт}$. В результате температура воды повысилась на $\Delta T = 1 \text{ }^\circ\text{C}$ за время $t_1 = 100 \text{ с}$. Если бы воду не нагревали, то её температура понизилась бы на ту же величину ΔT за время $t_2 = 200 \text{ с}$. Какова масса воды? Удельная теплоёмкость воды $c = 4,2 \cdot 10^3 \text{ Дж}/(\text{кг } ^\circ\text{C})$, теплоёмкостью сосуда пренебречь.

2. Вторую часть урока рекомендуем провести в форме научной конференции. Учитель может использовать тематику докладов, предлагаемую на с. 72. Во время выступлений учащиеся сами дают пояснения, проводят демонстрации, приводят примеры и др., учитель помогает им в случае затруднений.

3. На уроке можно провести выставку изготовленных учениками дома баночных калориметров и отметить лучшие работы.

Технологическая карта урока

Этап урока (ресурсы)	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
Решение задач	Решение задач на нахождение температуры смеси	Организует и руководит решением задач, при необходимости оказывает ученикам помощь	Решает задачи у доски, на компьютере и в тетради, слушает ответы одноклассников
Выступления учеников	Выступления групп учащихся с докладами	Следит за дисциплиной, при необходимости корректирует выступления	Принимает участие в выступлении, заслушивает выступления групп одноклассников
Подведение итогов урока	Подведение итогов урока	Подводит итоги урока с участием учащихся, задаёт домашнее задание	Слушает учителя, отвечает на вопросы, записывает домашнее задание

Урок 18. Контрольная работа по теме «Строение и свойства вещества. Тепловые явления»

ЗАДАЧИ УРОКА

- Научить самостоятельно применять полученные знания о внутренней энергии и тепловых явлениях для решения задач.
- Оценить уровень усвоения учениками материала изученной темы, а также уровень сформированности умения применять полученные знания для объяснения физических явлений и решения задач.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Демонстрирует знание теоретического материала темы «Строение и свойства вещества. Тепловые явления».
- Демонстрирует умения объяснять физические явления и решать задачи на основе полученных знаний.

ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные: формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к учению и познанию.

Предметные: формирование целостной научной картины мира, представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы.

Метапредметные: развитие умений самостоятельно планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач.

РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. В начале урока учитель объявляет ученикам критерии оценивания контрольной работы. При этом количество заданий, которые необходимо выполнить на ту или иную оценку, может варьироваться в зависимости от уровня класса.