

**УМК «Физика. Инженеры будущего»**  
**Поурочные методические рекомендации**  
**7 класс**

## **Глава 2. Строение вещества**

### **ЦЕЛИ**

- Познакомить с физическими явлениями и экспериментами, доказывающими строение веществ из мельчайших частиц: атомов и молекул.
- Познакомить со способами оценки размеров молекул, научить оценивать размеры малых тел по фотографиям, полученным при помощи оптического и электронного микроскопов.
- Познакомить с особенностями поведения атомов и молекул вещества, такими, как непрерывное хаотическое движение, взаимодействие с силами притяжения и отталкивания.
- Познакомить с явлениями броуновского движения, диффузии и их проявлениями в природе.
- 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.

### **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, игровая форма обучения, проведение дискуссий и диспутов.

### **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ**

- Знает, что все вещества состоят из атомов и молекул, приводит примеры физических явлений и экспериментов, позволяющих делать вывод о строении вещества.
- Знает, как можно оценить размер молекул, умеет оценивать размеры малых тел по фотографиям, полученным при помощи микроскопов с известным увеличением.
- Знает, что молекулы вещества находятся в непрерывном хаотическом движении и взаимодействуют с силами притяжения и отталкивания.
- Умеет описывать и объяснять такие физические явления, как броуновское движение, диффузия, а также приводит примеры их проявления в природе и жизни человека.
- 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.

## **ИНТЕГРАЦИОННОЕ ПРОСТРАНСТВО**

*Химия:* строение веществ, зависимость свойств веществ от их внутреннего строения, представления об атомах и молекулах, их размерах.

*Биология:* проявление и роль диффузии в живой природе.

*Математика:* представление больших и малых значений физических величин в виде степени числа 10, использование кратных и дольных единиц измерения физических величин.

## Урок 9. Строение вещества

### ЗАДАЧИ УРОКА

- Познакомить с внутренним строением вещества.
- Познакомить с опытами, доказывающими атомарное строение вещества.

### ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Знает, что вещество состоит из молекул, а молекулы из атомов.
- Умеет описывать ход и результат экспериментов, доказывающих, что вещество состоит из атомов и молекул.

### 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 (§ 11)
- Тетрадь-тренажёр (с. 18–21)
- Ресурсы электронного приложения

№	Название ресурса	Краткое описание
1.	Мотивационное видео к главе 2. Строение вещества	В видеоролике рассказывается о новых для школьников сведениях о строении и свойствах вещества, которые будут изучаться во второй главе
2.	Видеоматериалы. Физика в опытах. Многократное разбавление окрашенного раствора водой	В видеоролике демонстрируется, как окраска раствора становится всё менее интенсивной при его многократном разбавлении водой
3.	Видеоматериалы. Физика в опытах. Тепловое расширение металлического шарика	В видеоролике демонстрируется расширение металлического шарика при нагревании
4.	Видеоматериалы. Физика в опытах. Тепловое расширение металлического кольца	В видеоролике проверяется гипотеза о том, что внутренний диаметр кольца при нагревании увеличивается
5.	Видеоматериалы. Физика в опытах. Тепловое расширение жидкости	В видеоролике демонстрируется расширение воды в колбе, в которую опущена стеклянная трубочка, при повышении температуры

6.	Интерактивный тест к § 11	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: § 11, ответить на вопросы в конце параграфа устно.

## РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. Урок можно начать с проблемной ситуации. Учитель берёт два сосуда с одинаковыми объёмами воды по 100 мл и выливает в измерительный цилиндр. Как и ожидают ученики, суммарный объём двух жидкостей оказывается равным 200 мл. Затем учитель берёт 100 мл воды и 100 мл спирта, смешивает обе жидкости в измерительном цилиндре и получает объём менее 200 мл. Учитель предлагает ученикам объяснить наблюдаемое явление. После того как ученики оказываются в затруднении, учитель говорит, что разгадка кроется во внутреннем строении смешиваемых веществ, которое им и предстоит сегодня изучить.

2. Объяснение нового материала целесообразно сопровождать демонстрациями соответствующих экспериментов, чтобы ученики сами могли убедиться в достоверности описываемых явлений. Рекомендуем провести следующие эксперименты (опыты описаны на с. 47–48 учебника): расширение твёрдых тел и жидкостей при нагревании доказывает изменение расстояний между частичками, из которых состоят тела; осветление раствора марганцовки при многократном разбавлении является доказательством того, что даже маленький кристаллик марганцовки состоит из огромного числа мельчайших частичек.

3. Закрепление изученного материала можно организовать в форме решения качественных задач.

*Примеры заданий и задач к уроку:*

- Какие наблюдаемые явления косвенно указывают на существование мельчайших частиц вещества — молекул?
- Сахар и соль растворяются в воде. Как объяснить этот факт с точки зрения молекулярных представлений о строении вещества?
- Удивительный эксперимент провёл в начале XX века американский физик Перси Бриджмен. В толстостенный стальной цилиндрический сосуд, выдерживающий гигантское внутреннее давление, Бриджмен помещал минеральное масло. Когда затем с помощью плотно подогнанного к цилиндру поршня Бриджмен доводил давление масла до 40 тысяч атмосфер, капельки масла выступали на внешних стенках цилиндра. Чем это можно объяснить?

## Технологическая карта урока

Этап урока (ресурсы)	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика

<b>Актуализация знаний</b>	Демонстрационный эксперимент по смешиванию воды и спирта приводит к возникновению проблемной ситуации	Проводит демонстрационный эксперимент, помогает ученикам осознать проблему и сделать вывод о путях её разрешения	Наблюдает за ходом эксперимента, предлагает возможные пути разрешения проблемы
<b>Изучение нового материала</b>	Изучение нового материала: из чего состоит вещество; демонстрации теплового расширения твёрдых тел и жидкостей, разбавления водой раствора марганцовки	Объясняет новый материал, делает записи на доске, проводит демонстрационные эксперименты, задаёт вопросы ученикам, помогает делать выводы	Слушает учителя, делает записи в тетради, наблюдает за ходом эксперимента, с помощью учителя делает выводы о результатах эксперимента
<b>Закрепление нового материала</b>	Решение качественных задач	Руководит решением задач	Отвечает на вопросы задачи, слушает ответы
<b>Подведение итогов урока</b>	Обобщение изученного материала, оценка работы учащихся	Подводит итоги урока с участием учащихся, оценивает работу учеников, задаёт домашнее задание	Внимательно слушает учителя и одноклассников, отвечает на вопросы, записывает домашнее задание, задаёт уточняющие вопросы

## Урок 10. Молекулы и атомы. Нанотехнологии и их применение

### ЗАДАЧИ УРОКА

- Познакомить с внутренним строением вещества, атомами и молекулами различных веществ.
- Познакомить с опытами, доказывающими атомарное строение вещества, а также позволяющими определять размеры атомов.
- Познакомить с основами нанотехнологий.
- Научить определять количество атомов (молекул) в некотором объёме вещества при решении задач.

### ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Знает, что вещество состоит из молекул, а молекулы из атомов.
- Умеет описывать ход и результат экспериментов, доказывающих, что вещество состоит из атомов и молекул.
- Знает, что такое нанотехнологии и наноматериалы.
- Умеет рассчитывать при решении задач количество атомов (молекул) в некотором объёме вещества, а также определять размеры атомов (молекул).

### 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 (§ 12, 13)
- Тетрадь-тренажёр (с. 18–21)
- 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. Тетрадь-тренажёр: с. 18–19, № 1–3.

## РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

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

2. Объяснение нового материала.

3. Закрепление изученного материала можно организовать в форме решения задач. При решении задач на определение числа частиц, а также вычисление размеров молекул ученикам придётся использовать степени числа 10. Поэтому перед решением задач необходимо повторить данный материал

*Примеры заданий и задач к уроку:*

- Капля масла объёмом  $V = 0,005 \text{ мм}^3$  растеклась тонким слоем по поверхности воды и заняла площадь  $S = 500 \text{ см}^2$ . Считая, что масло растекается слоем толщиной в одну молекулу, оценить диаметр молекулы масла.
- Известно, что масса одной молекулы водорода составляет  $3,4 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$ . Сколько молекул содержится в 1 г водорода?

### Технологическая карта урока

Этап урока (ресурсы)	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
<b>Проверка домашнего задания</b>	Тестирование, устный опрос по материалу домашнего задания	Организует тестирование, задаёт вопросы, оценивает работу ученика	Выполняет тест, отвечает на вопросы учителя
<b>Изучение нового материала</b>	Изучение нового материала: молекулы и атомы, их размеры, нанотехнологии	Объясняет новый материал, делает записи на доске, задаёт вопросы ученикам, помогает делать выводы	Слушает учителя, делает записи в тетради, с помощью учителя делает выводы о результатах эксперимента
<b>Закрепление нового материала</b>	Решение задач	Руководит решением задач	Отвечает на вопросы задачи, слушает ответы
<b>Подведение итогов урока</b>	Обобщение изученного материала, оценка работы учащихся	Подводит итоги урока с участием учащихся, оценивает работу учеников, задаёт домашнее задание	Внимательно слушает учителя и одноклассников, отвечает на вопросы, записывает домашнее задание, задаёт уточняющие вопросы

## Урок 11. Лабораторная работа «Измерение размеров малых тел»

### ЗАДАЧИ УРОКА

- Научить оценивать размеры малых тел по фотографиям, полученным при помощи оптического и электронного микроскопов.
- Продолжить формирование навыков работы с простейшими измерительными приборами (линейка).
- Продолжить формирование навыков проведения вычислений с использованием дольных единиц и степеней числа 10.

### ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Умеет проводить измерения размеров малых тел по фотографиям.
- Умеет определять реальные размеры малого тела, зная размер тела на фотографии и увеличение микроскопа.
- Умеет определять увеличение микроскопа.
- Знает дольные единицы метра и умеет ими оперировать.
- Умеет применять на практике знания о представлении больших и малых чисел в виде степени числа 10.

### ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

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

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

### РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 19)
- Ресурсы электронного приложения

№	Название ресурса	Краткое описание
1.	Исследовательский практикум. Измерение размеров малых тел	Цель работы — научиться оценивать размеры малых тел по изображениям, полученным с помощью оптического и электронного микроскопов
2.	Исследовательский практикум. Оценка скорости испарения молекул воды	Цель работы — оценить скорость испарения воды при комнатной температуре.

### ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 11–13 повторить. Тетрадь-тренажёр: с. 20, № 1, 4.

### РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. Проверку домашнего задания можно организовать в тестовой форме. При возникновении у учеников затруднений при выполнении теста полезно обсудить правильные ответы на тестовые задания, а также решение задач из тетради-тренажёра.

Правильность решения домашних задач из тетради-тренажёра можно проверить у доски. Для экономии времени можно предложить трём ученикам оформить решение домашних задач у доски, пока остальные будут отвечать на вопросы теста.

2. Для подготовки учеников к выполнению лабораторной работы рекомендуем решить задачу № 2 на с. 21 тетради-тренажёра.

3. Лабораторную работу ученики выполняют самостоятельно, при необходимости обращаясь к ресурсам учебника и ЭП, помощи учителя.

### Технологическая карта урока

Этап урока (ресурсы)	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
<b>Проверка домашнего задания</b>	Тестирование, беседа по вопросам теста, проверка домашних задач	Организует тестирование	Тестирование, беседа по вопросам теста, проверка домашних задач
<b>Актуализация необходимых знаний</b>	Решение задачи	Руководит решением задачи	Решение задачи
<b>Выполнение лабораторной работы</b>	Выполнение заданий лабораторной работы	Организует выполнение лабораторной работы, оказывает помощь ученикам при затруднениях	Выполняет задания лабораторной работы
<b>Подведение итогов урока</b>	Обобщение итогов лабораторной работы	Подводит итоги урока с участием учащихся, задаёт домашнее задание	Слушает учителя и учеников, отвечает на вопросы, записывает домашнее задание

## Урок 12. Броуновское движение. Диффузия. Использование диффузии для решения практических задач

### ЗАДАЧИ УРОКА

- Познакомить с явлениями броуновского движения и диффузии.
- Научить наблюдать и объяснять явление диффузии с использованием знаний о внутреннем строении вещества.
- Познакомить учеников со значением явления диффузии в жизни человека, животных и растений.

### ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Умеет описывать и объяснять причины таких физических явлений, как броуновское движение и диффузия.
- Умеет приводить примеры и описывать эксперименты, доказывающие существование явления диффузии.
- Знает, какое значение диффузия имеет в жизни человека, животных и растений.

### 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 (§ 14, 15)
- Тетрадь-тренажёр (с. 16–18)
- Ресурсы электронного приложения

№	Название ресурса	Краткое описание
1.	Видеоматериалы. Физика в опытах. Диффузия и температура	В видеоролике демонстрируется явление диффузии чернил в холодной, тёплой и горячей воде
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 § 14	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий
4.	Интерактивный тест к § 15	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий

- Демонстрационное оборудование: сосуд с водой, марганцовка, сосуд с сильно пахнущей жидкостью (например, духами), прибор для демонстрации броуновского движения

## ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 14, 15, ответить на вопросы в конце параграфа (устно). Тетрадь-тренажёр: с. 16–17, № 2, 3.

## РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. Урок можно начать с обсуждения итогов лабораторной работы, разбора наиболее частых ошибок. Затем учитель проверяет у доски решение домашних задач из тетради-тренажёра.

2. Изучение нового материала можно начать с создания проблемной ситуации. Учитель брызгает у доски несколько капель духов, и постепенно запах распространяется по классу. Учитель предлагает ученикам объяснить наблюдаемое явление и с помощью вопросов подводит их к выводу, что частицы вещества находятся в постоянном движении.

3. При изучении явления диффузии важно показать ученикам, что явление диффузии наблюдается не только в газе, но и в жидкостях и твёрдых телах. Для демонстрации явления диффузии в жидкости проводим демонстрационный эксперимент: в сосуд с водой бросаем несколько кристалликов марганцовки и наблюдаем, как окрашенное облачко, образовавшееся вблизи кристалликов, распространяется по всему сосуду.

4. При изучении броуновского движения можно использовать механическую модель броуновского движения, проецируя беспорядочное движение шариков при помощи проекционного аппарата на белый экран.

5. Закрепление изученного материала можно организовать в форме обсуждения качественных задач.

*Примеры заданий и задач к уроку:*

- Диффузия в жидкостях происходит гораздо медленнее, чем диффузия в газах. Как объяснить этот факт с точки зрения молекулярных представлений о структуре вещества?
- Чтобы огурцы дольше оставались малосольными, рассол с огурцами нужно оставлять в холодильнике. Почему?
- Растения получают питательные вещества из почвы. Каким образом это происходит?
- Известно, что молекулы воздуха при комнатной температуре движутся со скоростями порядка нескольких сотен метров в секунду. Почему же запах пролитых недалеко от нас духов мы почувствуем не сразу, а только через некоторое время после пролития?

## Технологическая карта урока

Этап урока (ресурсы)	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
<b>Обсуждение итогов лабораторной работы</b>	Подведение итогов лабораторной работы, обсуждение ошибок	Отвечает на вопросы учеников, рассказывает о наиболее типичных ошибках, подводит итоги	Анализирует результат выполнения лабораторной работы, задаёт вопросы учителю

<b>Проверка домашнего задания</b>	Проверка у доски решения учениками домашних задач	Контролирует правильность решения задачи, задаёт вопросы, оценивает работу учеников	Записывает решение задачи у доски, отвечает на вопросы учителя, слушает других учеников
<b>Изучение нового материала</b>	Обсуждение проблемной ситуации. Изучение нового материала: броуновское движение и диффузия, роль диффузии для живой природы	Объясняет новый материал, делает записи на доске, проводит демонстрационные эксперименты, задаёт вопросы ученикам, помогает ученикам делать выводы	Слушает учителя, делает записи в тетради, наблюдает за ходом эксперимента, с помощью учителя делает выводы о результатах эксперимента
<b>Закрепление нового материала</b>	Решение качественных задач	Руководит решением задач	Решает задачу у доски, оформляет решение в тетради
<b>Подведение итогов урока</b>	Обобщение изученного материала, оценка работы учащихся	Подводит итоги урока с участием учащихся, оценивает работу учеников, задаёт домашнее задание	Слушает учителя, отвечает на вопросы, записывает домашнее задание

## Урок 13. Взаимное притяжение и отталкивание молекул

### ЗАДАЧИ УРОКА

- Познакомить с силами взаимного притяжения и отталкивания частиц вещества и их проявлениями в свойствах физических тел.
- Научить объяснять наблюдаемые физические явления на основе знаний о силах притяжения и отталкивания, действующих между частицами вещества.

### ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Знает о силах притяжения и отталкивания, действующих между частицами вещества.
- Умеет приводить примеры опытов, доказывающих наличие сил межмолекулярного притяжения и отталкивания.

### 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 (§ 16)
- Тетрадь-тренажёр (с. 14–18)
- Ресурсы электронного приложения

№	Название ресурса	Краткое описание
1.	Видеоматериалы. Физика в опытах. Сцепление свинцовых цилиндров	В видеоролике демонстрируется явление притяжения оснований свинцовых цилиндров после того, как их поверхности зачистили
2.	Интерактивный тест к § 16	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий

- Демонстрационное оборудование: два свинцовых цилиндра, штатив, гиря массой 5 кг, пластилин, два осколка разбитой посуды или стекла

### ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 16, ответить на вопросы, тетрадь-тренажёр (с. 14–18).

### РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. Проверку домашнего задания можно организовать дифференцированно. Часть учеников отвечает на вопросы теста к § 14, 15 из ЭП, оставшиеся ученики отвечают на вопросы учителя по материалу домашнего параграфа и домашним задачам.

2. Изучение нового материала можно начать с создания проблемной ситуации. Учитель демонстрирует, что два свинцовых цилиндра, плотно прижатых друг к другу хорошо

зачищенными поверхностями, достаточно сильно «сцепляются» друг с другом и могут выдержать вес гири в 5 кг. Затем учитель демонстрирует ученикам, как прилипают, будучи прижатыми друг к другу, два куска пластилина. Между тем куски разбитой посуды и стекла не склеиваются, как бы мы ни прижимали их друг к другу (учитель демонстрирует соответствующий опыт). Затем в совместной беседе учитель и ученики ищут решение данной проблемы.

3. Важно продемонстрировать ученикам, что между молекулами действуют не только силы притяжения, но и силы отталкивания.

4. Закрепление изученного материала можно провести в форме обсуждения ответов на вопросы качественных задач. Подвести итоги урока можно в форме ответов на вопросы теста из тетради-тренажёра (с. 14).

*Примеры заданий и задач к уроку:*

- Молекулы твёрдых тел притягиваются друг к другу. Почему же сломанную деревянную линейку нельзя соединить так, чтобы она снова стала целой? А если соединить и сжать два куска пластилина, они слипаются. Почему?
- Молекулы вещества притягиваются друг к другу. Почему же молекулы не «упадут» друг на друга, а между ними остаются пустые промежутки?

#### Технологическая карта урока

Этап урока (ресурсы)	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
<b>Проверка домашнего задания</b>	Тестирование, опрос 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
<b>Изучение нового материала</b>	Создание и обсуждение проблемной ситуации. Изучение нового материала: силы межмолекулярного притяжения и отталкивания	Объясняет новый материал, делает записи на доске, проводит демонстрационные эксперименты, помогает ученикам делать выводы	Слушает учителя, делает записи в тетради, наблюдает за ходом эксперимента, с помощью учителя делает выводы
<b>Закрепление нового материала</b>	Решение качественных задач	Руководит решением задач	Решает задачу у доски, оформляет решение в тетради
<b>Подведение итогов урока</b>	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 14. Агрегатные состояния вещества

### ЗАДАЧИ УРОКА

- Познакомить с основными свойствами трёх агрегатных состояний вещества: газообразного, жидкого и твёрдого.
- Научить объяснять свойства различных агрегатных состояний вещества на основе особенностей их внутреннего строения.
- Исследовать зависимость объёма газа от давления при постоянной температуре и объяснить эту зависимость на основе представлений об атомарном строении газа.

### ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Знает свойства трёх агрегатных состояний вещества.
- Умеет объяснять свойства различных агрегатных состояний на основе представлений об атомарном строении веществ.
- Знает, как объём газа зависит от давления при постоянной температуре, может описать опыт, на основе которого эта зависимость устанавливается, а также объяснить данную зависимость на основе представлений об атомарном строении газа.

### 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 (§ 17)
- Тетрадь-тренажёр (с. 15)
- Ресурсы электронного приложения

№	Название ресурса	Краткое описание
1.	Интерактивный тест к § 17	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий

### ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 17, ответить на вопросы. Тетрадь-тренажёр: выполнить оставшиеся задания по теме, подвести итоги.

### РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. Урок можно начать с проверки домашнего задания. Класс делим на две части. Одни ученики самостоятельно выполняют тесты к § 16 из ЭП. Другие ученики отвечают на

вопросы учителя по домашнему материалу, а также рассказывают решение домашних задач из тетради-тренажёра.

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.

3. Закрепление изученного материала можно организовать в форме решения задач.

*Примеры заданий и задач к уроку:*

- В каком состоянии при комнатной температуре находятся следующие вещества: вода, сахар, воздух, олово, лёд, кислород, алюминий, водяной пар, нефть, азот?
- Герметично закупоренная бутылка наполовину заполнена водой. Можно ли утверждать, что в верхней половине бутылки молекул воды нет?
- Могут ли азот и кислород находиться в жидком состоянии? А в твёрдом?
- Могут ли ртуть, железо и свинец находиться в газообразном состоянии?
- Воздух можно сжать в десятки раз. Что происходит при этом с количеством молекул, входящих в состав воздуха? Что происходит при этом с самими этими молекулами? Что происходит с промежутками между молекулами?

### Технологическая карта урока

Этап урока (ресурсы)	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
<b>Проверка домашнего задания</b>	Тестирование, опрос по материалу домашнего задания	Организует тестирование, задаёт вопросы	Отвечает на вопросы теста и учителя
<b>Изучение нового материала</b>	Изучение нового материала	Объясняет новый материал, делает записи на доске	Слушает учителя, делает записи в тетради

<b>Закрепление нового материала</b>	Решение качественных задач	Руководит решением задач	Отвечает на вопрос задачи
<b>Подведение итогов урока</b>	Обобщение изученного материала	Подводит итоги урока	Слушает учителя и одноклассников

## Урок 15. Практикум решения задач. Подготовка к контрольной работе

### ЗАДАЧИ УРОКА

- Научить самостоятельно применять полученные знания о строении вещества для решения задач.

### ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Умеет объяснять физические явления и решать задачи на основе полученных знаний о внутреннем строении веществ.

### ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

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

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

### РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 18, с. 74)
- Ресурсы электронного приложения

№	Название ресурса	Краткое описание
1.	Тренажёр по решению задач. Задача 2.1. Количество молекул	Интерактивный тренажёр по решению задачи на вычисление количества молекул воздуха в комнате
2.	Тренажёр по решению задач. Задача 2.2. Где больше молекул	Интерактивный тренажёр по решению задачи на выяснение, где больше молекул в стакане воды или в контейнере с воздухом
3.	Тренажёр по решению задач. Задача 2.3. Диаметр молекулы масла	Интерактивный тренажёр по решению задачи на оценку диаметра молекулы масла
4.	Учим физику, решая задачи. Задачи к главе 2. Строение вещества	Избранные задачи к 2 главе из задачника с ответами и решениями
5.	Итоговый плакат к главе 2. Строение вещества	Обобщающий плакат-схема ко второй главе

### ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Повторить § 11–17, задачи.

### РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. Урок можно начать с проверки домашнего задания.
2. Повторение основных понятий по пройденной теме.
3. Решение задач.
4. Подведение итогов урока.

### Технологическая карта урока

Этап урока (ресурсы)	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика

<b>Проверка домашнего задания</b>	Тестирование и беседа по материалу домашнего задания, выборочная проверка тетрадей	Организует и контролирует процесс тестирования, проверяет домашнее задание в тетрадях, задаёт ученикам вопросы	Самостоятельно выполняет задания теста, отвечает на вопросы учителя, слушает ответы одноклассников
<b>Повторение основного материала темы</b>	Блиц-опрос по материалу темы	Задаёт вопросы, при необходимости корректирует ответы учеников	Слушает учителя и учеников, отвечает на вопросы учителя, дополняет ответы учеников
<b>Решение задач</b>	Решение задач	Руководит решением задач	Отвечает на вопросы, решает задачи
<b>Подведение итогов урока</b>	Обобщение изученного материала	Подводит итоги урока	Слушает учителя и одноклассников

## **Урок 16. Контрольная работа по теме «Строение вещества»**

### **ЗАДАЧИ УРОКА**

- Научить самостоятельно применять полученные знания о строении вещества для решения задач.
- Оценить уровень усвоения учениками материала изученной темы, а также сформированности умений применять знания о внутреннем строении веществ для объяснения физических явлений и решения задач.

### **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ**

- Оценить знание теоретического материала темы «Строение вещества».
- Оценить умение объяснять физические явления и решать задачи на основе полученных знаний о внутреннем строении веществ.

### **ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

*Личностные:* формирование ответственного отношения к учению.

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

*Метапредметные:* развитие умения 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.