

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
к пособию серии «Наглядная школа»
НАГЛЯДНАЯ БИОЛОГИЯ. ВВЕДЕНИЕ В ЭКОЛОГИЮ

СОДЕРЖАНИЕ

1. О серии «Наглядная школа»	3
2. Установка программы.....	4
2.1. Платформа Windows©.....	4
2.2. Платформа Linux©.....	5
2.3. Платформа macOS©.....	10
2.4. Активация и запуск	10
2.5. Деактивация.....	11
3. Структура и функциональные возможности пособия.....	12
3.1. Оглавление пособия	12
3.2. Тематический экран	13
3.3. Панель инструментов.....	13
3.4. Стандартные кнопки экранов.....	14
3.5. Специальные обозначающие символы на экране	15
4. Пособия серии «Наглядная школа» в учебном процессе	15
5. Тематические модули серии «Наглядная школа» в структуре уроков.....	17
6. Формы изложения учебного материала	17
6.1. Визуализация.....	17
6.2. Работа с 3D-моделями	19
6.3. Слайд-шоу.....	19
6.4. Работа с графиками и геометрическими фигурами	20
6.5. Работа с аудиовизуальными экранами	22
6.6. Работа с виртуальными измерительными приборами.....	23
7. Лабораторные работы	25
8. Закрепление, контроль и коррекция знаний	28
8.1. Задачник	28
8.2. Функция «Скрыть».....	30
8.3. Интерактивные задания	31
9. Конструктор.....	32
9.1. Редактирование экрана	33
9.2. Формирование нового тематического экрана	34
10. Эпизоды уроков.....	36
10.1. Урок математики. График квадратичной функции	36
10.2. Урок химии. Свойства белков и их применение (денатурация).....	41
10.3. Урок физики. Экспериментальная задача	43
10.4. Урок физики. Лабораторная работа «Измерение удельной теплоты плавления льда». Рабочий лист	45

СОДЕРЖАНИЕ

10.5. Урок биологии. Опорно-двигательная система человека.	
Строение костей	48
10.6. Урок биологии. Скелет человека	53
11. Приложение.....	57
11.1. Перечень интерактивных пособий по биологии	
серии «Наглядная школа»	57
11.2. Содержание диска «Введение в экологию»	57
11.3. Ответы к заданиям	63

1. О серии «Наглядная школа»

В утвержденных Министерством образования и науки РФ федеральных государственных образовательных стандартах формулируются требования, обязательные для реализации основной образовательной программы общего образования образовательными учреждениями и направленные на обеспечение доступности получения качественного общего образования, преемственности основных образовательных программ начального общего, основного общего, среднего (полного) общего и профессионального образования. В рамках этих требований прописана необходимость оснащения образовательного учреждения электронными ресурсами, в том числе электронными медиаресурсами.

Компания «Экзамен-Медиа», основываясь на современных требованиях к результатам и условиям образования, прописанных в федеральных государственных образовательных стандартах, разработала серию мультимедийных электронных учебных пособий «Наглядная школа».

Серия «НАГЛЯДНАЯ ШКОЛА» — это комплект учебных интерактивных наглядных пособий по предметным дисциплинам:

	Математика		Русский язык		Химия
	Информатика		Литература		География
	Физика		История		Биология
	Астрономия		Обществознание		Технология
	ОБЖ		Иностранный язык		

В рамках требований ФГОС основного общего и среднего (полного) общего образования были созданы интерактивные учебные материалы, содержание которых может быть использовано с любым учебником, имеющим гриф Министерства образования и науки РФ и включенным в Федеральный перечень учебников.

Каждый учебный материал одного пособия из серии «Наглядная школа» охватывает крупный раздел школьного курса, сопоставимый по объему с изучением предмета на протяжении одного учебного года. Раздел сгруппирован в крупные блоки — темы, которые соответствуют темам, предусмотренным образовательными стандартами.

В рамках предъявляемых требований образовательного стандарта были созданы визуально яркие интерактивные учебные материалы, которые содержат разнообразные образовательные медиаобъекты:

- полноэкранные иллюстрации с текстовыми подписями, комментариями, формулами;
- интерактивные 3D-модели, которые можно вращать, выбирая требуемое положение;
- анимации, иллюстрирующие различные явления и изучаемые процессы;

2. Установка программы

- интерактивные таблицы величин и параметров;
- интерактивные модели явлений, процессов, исследований и экспериментов;
- интерактивный задачник.

Предлагаемые интерактивные учебные материалы реализуют новую дидактическую модель образования, предполагающую активную роль всех участников образовательного процесса и формирующую мотивированную компетентную личность, способную быстро ориентироваться в динамично развивающемся и обновляющемся информационном пространстве.

Преимуществом наглядных пособий является возможность максимально эффективно работать с самым современными программно-аппаратными решениями по использованию мультимедиа-ресурсов. Интерфейс пособий максимально адаптирован для работы с интерактивной доской. Благодаря особому визуальному оформлению тематических экранов достигается высочайший уровень наглядности при изучении учебного материала. Пособия мультиплатформенные и работают под управлением операционных систем WINDOWS®, LINUX® и MAC®.

Каждое пособие серии «Наглядная школа» снабжено брошюрой «Методические рекомендации», куда включены: руководство пользователя, подробные описания всех активных элементов экранов и примерные учебные эпизоды к урокам. Руководство пользователя рекомендуется изучать одновременно с работой с пособием серии «Наглядная школа».

2. Установка программы

Пособие устанавливается и работает под любой из трех программных платформ: Windows®, Linux® и Mac OS®. Для работы пособия на компьютер пользователя предварительно устанавливается Adobe AIR® плеер. Adobe AIR® плеер устанавливается один раз при установке первого пособия серии «Наглядная школа».

2.1. Платформа Windows®

Компакт-диск с пособием имеет функцию автозапуска. Вставьте диск в устройство для чтения компакт-дисков. Через несколько секунд начнется установка программы. Если установка не запускается автоматически, откройте содержимое диска и запустите файл win_installer.exe. Далее следуйте указаниям, появляющимся на экране.

В процессе инсталляции на ваш компьютер будет автоматически установлен специальный плеер Adobe AIR®. Если на вашем компьютере уже был установлен Adobe AIR® плеер актуальной версии, инсталляционная программа выдаст соответствующее сообщение.



После установки AdobeAIR© плеера устанавливается непосредственно учебное пособие.

2.2. Платформа Linux©

При установке пособий под платформой Linux© могут возникнуть трудности с установкой AdobeAIR© плеера. В различных сборках Linux© потребуется выполнить различные процедуры, чтобы установить AdobeAIR© плеер. Но сразу после успешной установки AdobeAIR© плеера любое пособие серии «Наглядная школа» может быть установлено «одним нажатием». Далее представлены описания действия для установки пособия под несколькими версиями сборок Linux©.

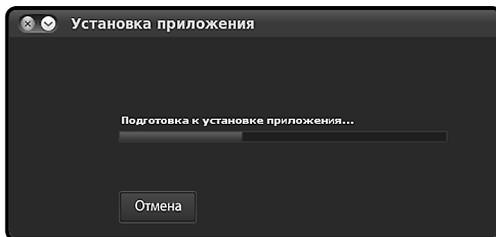
Сборка «UBUNTU 10.04»

1. Вставьте диск с программой в устройство для чтения компакт-дисков. Нажмите «Переход» либо откройте файловый менеджер из меню программ.

2. Выберите пиктограмму компакт-диска.

3. В появившемся окне запустите двойным кликом мыши файл Linux© Installer и следуйте указаниям, появляющимся на экране.

ВНИМАНИЕ!!! Во время установки в памяти компьютера разворачивается архивный файл. При этом никакие сообщения и индикаторы состояния процесса на экране не отображаются. Дождитесь появления экрана «Установка приложения».



Проблемы в последних версиях UBUNTU

В связи с тем что Adobe прекратил поддержку AIR для Linux©, в продуктах серии «Наглядная школа» используется последняя официальная версия AdobeAIR© плеера для ОС LINUX©.

В следующих за UBUNTU 10.04 сборках установка AdobeAIR© плеера требует «ручного» вмешательства по приведенной ниже инструкции.

1) Скачиваем последнюю доступную версию AdobeAIR© плеера для Linux© по ссылке <http://airdownload.adobe.com/air/lin/download/2.6/AdobeAIR©Installer.bin> или копируем файл плеера с CD-диска «Наглядная школа».

2) В терминале вводим последовательно:

```
locate libgnome-keyring.so
```

Далее для 64-битной версии:

```
/usr/lib/x86_64-Linux©-gnu/libgnome-keyring.so.0
```

```
/usr/lib/x86_64-Linux©-gnu/libgnome-keyring.so.0.2.0
```

```
sudo ln -s /usr/lib/x86_64-Linux©-gnu/libgnome-keyring.so.0 /usr/lib/libgnome-keyring.so.0
```

2. Установка программы

```
sudo ln -s /usr/lib/x86_64-Linux-gnu/libgnome-keyring.so.0.2.0 /usr/lib/libgnome-keyring.so.0.2.0
```

Для 32-битной версии:

```
sudo ln -s /usr/lib/i386-Linux-gnu/libgnome-keyring.so.0 /usr/lib/libgnome-keyring.so.0
```

```
sudo ln -s /usr/lib/i386-Linux-gnu/libgnome-keyring.so.0.2.0 /usr/lib/libgnome-keyring.so.0.2.0
```

3) Запускаем установку Adobe Air:

```
sudo /AdobeAIR@Installer.bin
```

После успешной установки AdobeAIR® плеера запускайте файл `setup.air` — установка пособия «Наглядная школа».

Сборка «SUSE»

1) Скачиваем последнюю доступную версию AdobeAIR® плеера для Linux® по ссылке <http://airdownload.adobe.com/air/lin/download/2.6/AdobeAIR@Installer.bin> или копируем файл плеера с CD-диска «Наглядная школа».

2) Придаем свойство исполняемого файла установщику Adobe AIR плеера (нажать правой мышкой по установщику, свойства -> права доступа).



3) Запускаем терминал, далее:

1 — входим под root -> команда `su.`, вводим пароль администратора при запросе;

2 — последовательно доустанавливаем 4 пакета следующими командами (необходимо подключение к Интернету и наличие инсталляционного DVD SUSE под рукой):

```
zypper install libasound2-32bit libgcc45-32bit libncurses5-32bit
(после этой или следующей команды может возникнуть запрос DVD, просто вставьте DVD с дистрибутивом Suse и нажмите y (y) и Enter.)
zypper install libxml2-32bit mozilla-nss-32bit mozilla-nspr-32bit gtk2-devel
zypper install libxml2-devel-32bit libxml2-devel libxslt-32bit rpm-32bit rpm-devel
zypper install libstdc++33-32bit libstdc++33-devel-32bit libgnome-keyring0-32bit
```

2. Установка программы

4) После завершения установок пакетов в командной строке прописываем путь к установщику AdobeAIR либо просто перетаскиваем его мышкой в консоль, стираем кавычки и нажимаем Enter.

После успешной установки AdobeAIR® плеера запускаем файл `setup.air` — установка пособия «Наглядная школа».

Сборка «DEBIAN»

1) Скачиваем последнюю доступную версию AdobeAIR® плеера для Linux® по ссылке <http://airdownload.adobe.com/air/lin/download/2.6/AdobeAIR@Installer.bin> или копируем файл плеера с CD-диска «Наглядная школа».

2) Устанавливаем AdobeAIR плеер, используя командную строку:

```
sudo /home/AdobeAIR@Installer.bin
```

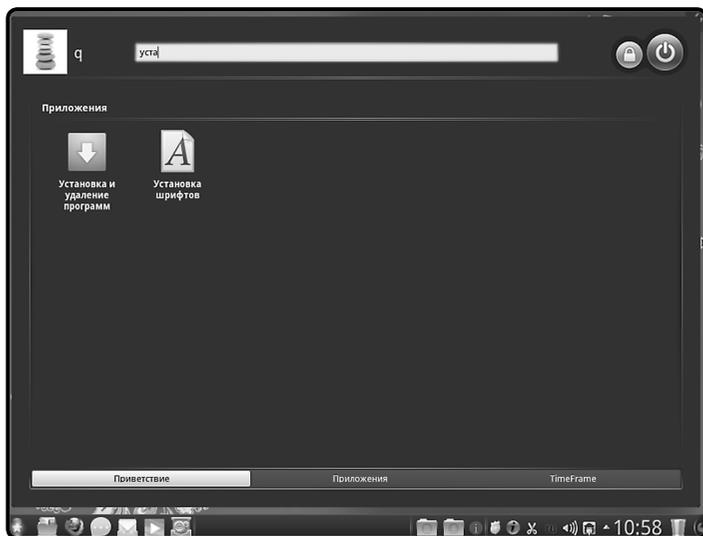
Здесь `home` — путь, по которому расположен загруженный файл `AdobeAIR@Installer.bin`.

После успешной установки AdobeAIR® плеера запускаем файл `setup.air` — установка пособия «Наглядная школа».

Сборка «EduMandriva» (использование эмулятора Wine)

В тех системах, где по различным причинам невозможна установка бинарного файла AdobeAIR Installer, существует возможность установить AdobeAIR® плеер от версии для Windows, не нарушая лицензий и не устанавливая саму программу. Для этого удобнее всего воспользоваться пакетным менеджером для установки в автоматическом режиме эмулятора Wine:

— нажать кнопку «Пуск»-«Установка и удаление программ»;



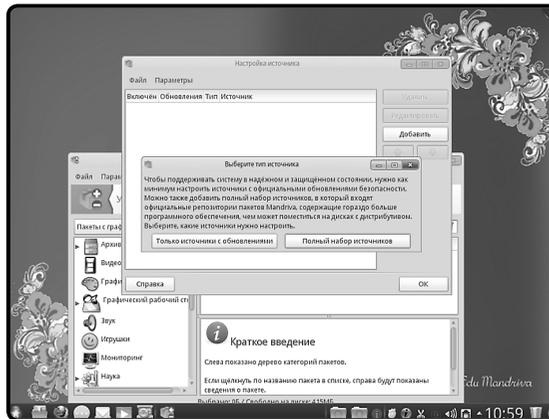
Здесь нужно убедиться, что подключены необходимые репозитории и есть доступ к Интернету. Также необходимо наличие свободных 300 Мб на жестком диске.

2. Установка программы

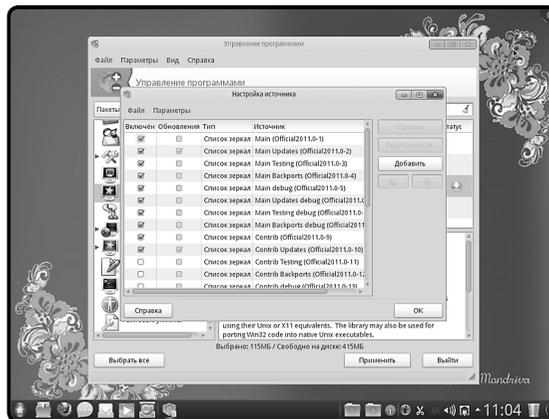
— найти пункт «Менеджер источников»;



— указать «Полный набор источников»;



— проставить галочки на источниках Main, как на скриншоте;

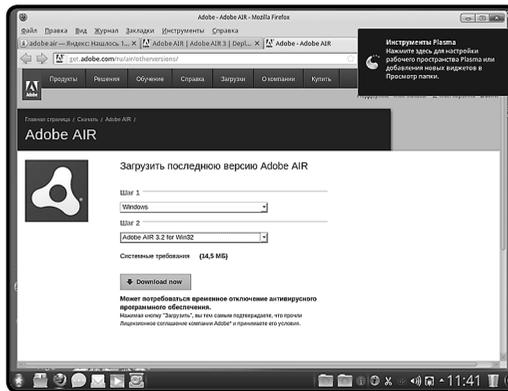


2. Установка программы

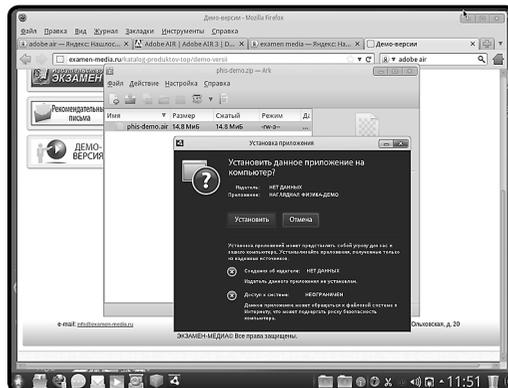
— далее в окне поиска пакетов написать Wine и установить последнюю версию из доступных;



— после этого установить AdobeAIR для Windows.



После успешной установки AdobeAIR® плеера запустите файл setup.air — установка пособия «Наглядная школа».



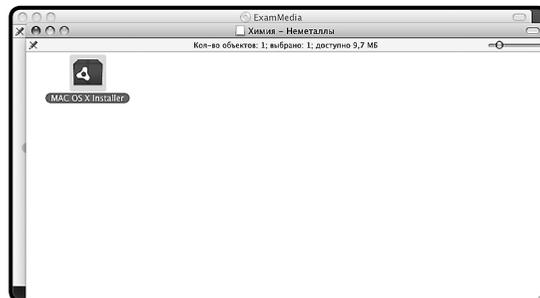
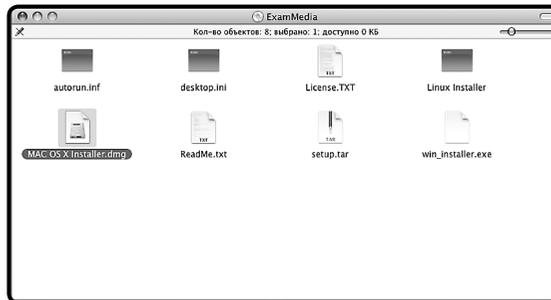
2. Установка программы

2.3. Платформа macOS®

1. Вставьте компакт-диск с программой в устройство для чтения компакт-дисков. Нажмите появившуюся на рабочем столе иконку, обозначающую CD-диск.



2. В появившемся окне двойным щелчком запустите распаковщик архива macOS Installer, а затем — полученный после распаковки файл.



3. Следуйте указаниям, появляющимся на экране.

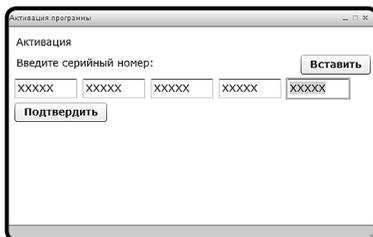
2.4. Активация и запуск

ВНИМАНИЕ!!! Часто возникает проблема активации в ОС семейства Windows® и Linux® — отображение пустого окна активации сразу после завершения установки

2. Установка программы

пособия или при первом его запуске. Пустое окно активации говорит о том, что на компьютере для данного пользователя работают ограничения записи в служебные папки. Эти ограничения необходимо снять.

При первом запуске Пособие требует активации для доступа к материалам. В открывшемся окне активации необходимо ввести серийный номер продукта.



Серийный номер указан на упаковке.

При правильном вводе серийного номера происходит активация и пособие автоматически запускается.

После правильной установки и активации пособие может быть запущено ярлыком на рабочем столе или ярлыком с соответствующим названием в группе установленных приложений «ЭКЗАМЕН-МЕДИА».

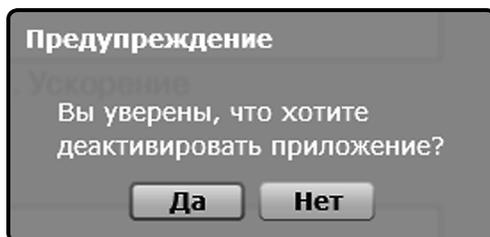
2.5. Деактивация

Кнопка деактивации находится в правом верхнем углу экрана (под кнопкой «закрыть»).



Функция деактивации доступна в любой момент работы с приложением.

После нажатия кнопки «деактивировать» открывается окно подтверждения.



Деактивация позволяет аннулировать активацию пособия. После деактивации пользователь может установить и активировать пособие на другом компьютере.

Для переноса пособия на другой компьютер с сохранением количества использованных активаций необходимо:

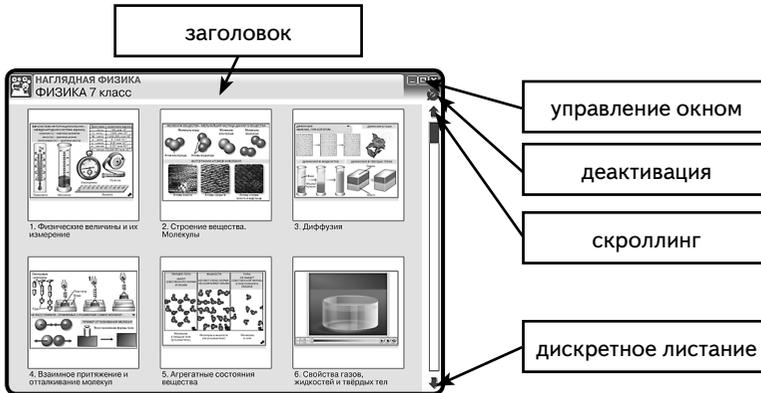
- 1 — деактивировать пособие на данном компьютере,
- 2 — установить пособие на другом компьютере и активировать его.

3. Структура и функциональные возможности пособия

3.1. Оглавление пособия

После успешной активации открывается Оглавление пособия. В нем отображаются миниатюры тематических модулей. Они расположены в соответствии с темами, изучаемыми в течение учебного года. Список миниатюр можно перемещать вверх/вниз с помощью скроллинга-панели справа.

Структура Оглавления

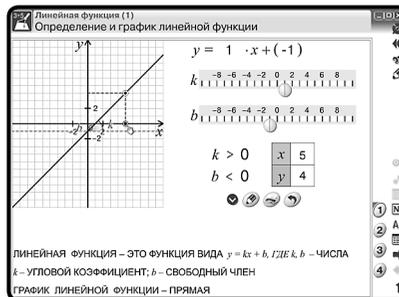


Заголовок может содержать название диска, принадлежность к серии (в виде ярлыка дисциплины), предметную область, тему экрана или формулировку задания.

В правой части «*Заголовка*» располагаются кнопки **Управление окном**.

Навигация (передвижение) по оглавлению осуществляется: *скроллингом* — перемещением ползунка в вертикальной полоске справа или *дискретным листанием* — нажатием стрелок «вверх/вниз», которые «перелистывают» миниатюры тематических модулей на один ряд вверх или вниз.

- свернуть окно
- уменьшить окно
- закрыть окно

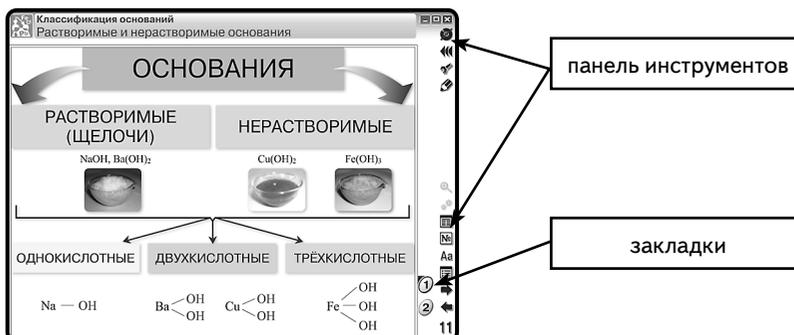


При нажатии на миниатюру выбранного тематического модуля можно перейти на его полноэкранный вид.

3.2. Тематический экран

Тематический экран является частью тематического модуля и содержит информацию по учебной теме.

Каждый тематический модуль может состоять из одного или нескольких тематических экранов, перейти на которые можно нажав на номер выбранной Закладки.



При работе с тематическими экранами можно использовать кнопки на панели инструментов.

3.3. Панель инструментов

В панель инструментов входит целый ряд кнопок, которые предоставляют пользователю разнообразные функциональные возможности.

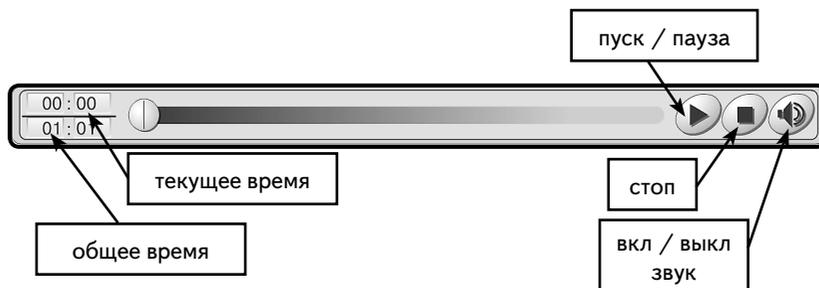
- ☛ Кнопка **Переместить панель** — позволяет переносить панель инструментов из правой в левую сторону тематического экрана и обратно. Эта функция позволяет сделать более комфортным положение панели инструментов для конкретного расположения интерактивной доски или для тех, у кого левая рука является ведущей (для левшей).
- ☛ Кнопка **Конструктор** — открывает окно конструктора. При этом окно тематического модуля закрывается. Конструктор является мощным инструментом в руках педагога-новатора, с его помощью предоставляются практически неограниченные возможности для реализации профессиональных способностей учителя и его творческой одарённости. Особенности и основные приемы работы с этим уровнем наглядного пособия будут подробно рассмотрены в разделе «КОНСТРУКТОР».
- ☛ Кнопка **Рисование** — открывает панель с различными инструментами для рисования. При нажатии кнопок 1, 2, 3 и 4 поверх тематического экрана появляется прозрачный или белый экран, на котором пользователь может делать пометки, рисовать. При этом все активные элементы (кнопки или области) на тематическом экране перестают работать. Чтобы вернуть им активность, необходимо закрыть панель рисования. При этом все нарисованное сохраняется.
- ☛ 1 — красный карандаш, рисование красных линий.
- ☛ 2 — синий карандаш, рисование синих линий.

-  3 — ластик, стирает нарисованное.
-  4 — белый фон, делает белым или прозрачным фон для рисования.
-  5 — очистить, полное удаление нарисованного.
-  Кнопка **Увеличить / Уменьшить** — открывает экран с увеличенным фрагментом тематического экрана или дополнительный материал к экрану.
-  Кнопка **Интерактивные модели** — открывает комплект экранов, содержащих интерактивные модели к данной теме.
-  Кнопка **Таблицы** — открывает комплект справочных таблиц к данной теме. Таблицы включены в пособия по физике, химии и математике. В пособиях по биологии на месте кнопки «таблицы» расположена кнопка 3D-модели.
-  Кнопка **3D-модели** — открывает комплект интерактивных 3D-моделей к теме.
-  Кнопка **Задачник** — открывает комплект задач или заданий по изучаемой теме. В пособие включены задания по каждой теме, они могут применяться учителем (для работы с классом) и учеником (для самоконтроля).
-  **Скрытый режим** — переключает экран на вариант со скрытыми текстовыми и графическими элементами.
-  Кнопка **Оглавление** — осуществляет переход к Оглавлению пособия.
-  Кнопки **Следующая тема / Предыдущая тема** — перелистывают страницы в наглядном пособии, используются для перехода на другие темы.
- 
-  Кнопка **Номер** — указывает на номер открытого тематического модуля.

3.4. Стандартные кнопки экранов

На самом тематическом экране (рабочая область тематического экрана) отображаются стандартные кнопки.

Панель плеера — предназначена для проигрывания анимации или звука.



Кнопки управления интерактивами

-  Кнопка **Помощь** — открывает окно с краткой инструкцией по работе с моделью или заданием.

-  Кнопка **Сброс** — переводит модель или задание в первоначальное состояние. Все параметры модели принимают начальные значения, ответы к заданиям или выполненные рисунки удаляются.
-  Кнопка **Пуск** — запускает модель с установленными параметрами.
-  Кнопка **Сбросить** — переводит экран в первоначальное состояние, все установленные параметры принимают начальные значения.
-  Кнопка **Проверка** — проверяет правильность ответов в задании. Правильные ответы отмечаются зеленой рамкой, неправильные — красной. Повторное нажатие кнопки убирает цветные рамки.
-  Кнопка **Показать ответ** — показывает правильные ответы на задание, устанавливает правильные значения и правильные рисунки. Чтобы убрать с экрана ответы, необходимо нажать кнопку  **Скрыть ответ**.

3.5. Специальные обозначающие символы на экране

-  Все активные области экрана отмечены знаком «кисть руки». Наличие такого символа означает, что на данную область можно нажать или переместить отмеченный объект.
-  Наличие такого символа на экране говорит о том, что изображение можно перемещать вверх/вниз или влево/вправо.
-  Данный символ обозначает интерактивную 3D-модель. Стрелка подсказывает направление движения курсора для её движения. Отсутствие стрелок говорит о том, что модель можно двигать, перемещая курсор в любом направлении.
-  Данный символ обозначает интерактивную 3D-модель. Стрелка подсказывает направление движения курсора для её движения. Отсутствие стрелок говорит о том, что модель можно двигать, перемещая курсор в любом направлении.
-  Данный символ обозначает интерактивную 3D-модель. Стрелка подсказывает направление движения курсора для её движения. Отсутствие стрелок говорит о том, что модель можно двигать, перемещая курсор в любом направлении.
-  Анимация. Нажатием на обозначенную этим символом область можно запустить или останавливать анимированную иллюстрацию.

Ряд символов сообщает о наличии дополнительного материала к данному экрану.

Символ	Какие объекты
	Одна или несколько интерактивных моделей
	Экран с увеличенным фрагментом или дополнительный материал к экрану.
	Одна или несколько 3D-моделей

4. Пособия серии «Наглядная школа» в учебном процессе

Материалы пособий серии «НАГЛЯДНАЯ ШКОЛА» позволяют в полной мере реализовать дидактические и методические требования.

Дидактические требования

- *научность обучения* — достаточная глубина и корректность изложения учебного материала;

4. Пособия серии «Наглядная школа» в учебном процессе

- **доступность обучения** — определенная степень теоретической сложности и глубины изучения согласно возрастным особенностям обучающихся;
- **систематичность и последовательность обучения** — формирование знаний, умений и навыков в определенной логической связанной последовательности с обеспечением преемственности;
- **наглядность обучения** — чувственного восприятия объектов, процессов, явлений;
- **прочность усвоения знаний** — закрепления знаний;
- **структуризация учебного материала и структурно-функциональная связанность** — представление учебного материала с разбивкой на структурные единицы с обозначением структурно-функциональных связей между ними, отражающих внутреннюю логику изучаемого материала;
- **интерактивность** — взаимодействие с мультимедийным средством обучения (наглядным пособием);
- **адаптивность** — приспособление процесса обучения к уровню знаний, умений, психологических особенностей учащихся.

Методические требования

- **полнота содержания** — позволяет в полной мере реализовать методические цели обучения;
- **педагогические методы**, определяющие достижение целей обучения при формировании тематических модулей пособий, использовались с учетом каждой конкретной науки и ей соответствующей дисциплине.
- **написание педагогического сценария** — учитывалась возможность изменять логику изложения материала, наполнять необходимой информацией содержание тем с целью использования собственных педагогических методов и технологий для лучшего достижения целей обучения.

Согласно вышеперечисленным педагогическим требованиям в пособиях серии «Наглядная школа» каждый тематический модуль структурирован следующим образом:

1. Представленный учебный материал минимален по объёму, что позволяет сделать акценты на основном и важном в изучаемой теме. Тематические модули сложных тем или тем, изучение которых предполагается не на одном уроке, включают в себя несколько тематических экранов.
2. Информация, содержащаяся на тематическом экране, сопровождается иллюстрированным материалом: статическим, динамическим, мультимедийным, который при необходимости можно увеличить.
3. Работа с текстовым материалом тематического экрана позволяет реализовать интерактивный диалог с учебным электронным пособием.
4. Тематические модули содержат задания, направленные на самостоятельность и развитие мышления учащихся:
 - задания с элементами моделирования;
 - задания с неполными данными;
 - задания с элементами исследования.

5. Пособие содержит экран с контрольными вопросами, упражнениями и задачами, которые относятся к изучаемой теме. Задания можно распечатать частично или полностью при необходимости, а тестовые задания содержат дополнительную функцию проверки.
6. Пособия содержат дополнительный справочный материал.
Такое построение пособия позволит любому педагогу согласно выбранной технологии и методики преподавания разработать свою индивидуальную траекторию преподавания.

5. Тематические модули серии «Наглядная школа» в структуре уроков

Любой успешный урок — это продуманный план-конспект с логически выстроенными связями дидактических и методических единиц, а также имеющимся инструментарием: техническим и учебным.

Какую бы технологию ни использовал педагог в своей педагогической практике, за основу он берёт основные типы уроков:

1. Усвоение новых знаний
2. Закрепление (комплексное применение знаний, умений)
3. Повторение (актуализация знаний и умений)
4. Систематизация и обобщение знаний и умений
5. Контроль знаний и умений
6. Коррекция знаний, умений и навыков
7. Комбинированный урок

Совокупность методов и приемов использования мультимедийного учебного пособия в структуре урока определяется объёмом изучаемого материала на уроке и отрезком времени, отводимого на работу с мультимедиа, оно не должно превышать половины от общего времени урока.

Информационное наполнение позволяет с помощью средств мультимедиа:

- изложить теоретические основы дисциплин;
- продемонстрировать учебные модели, эксперименты и опыты;
- обеспечить контроль по изучаемой теме;
- создать собственное экранное наполнение.

6. Формы изложения учебного материала

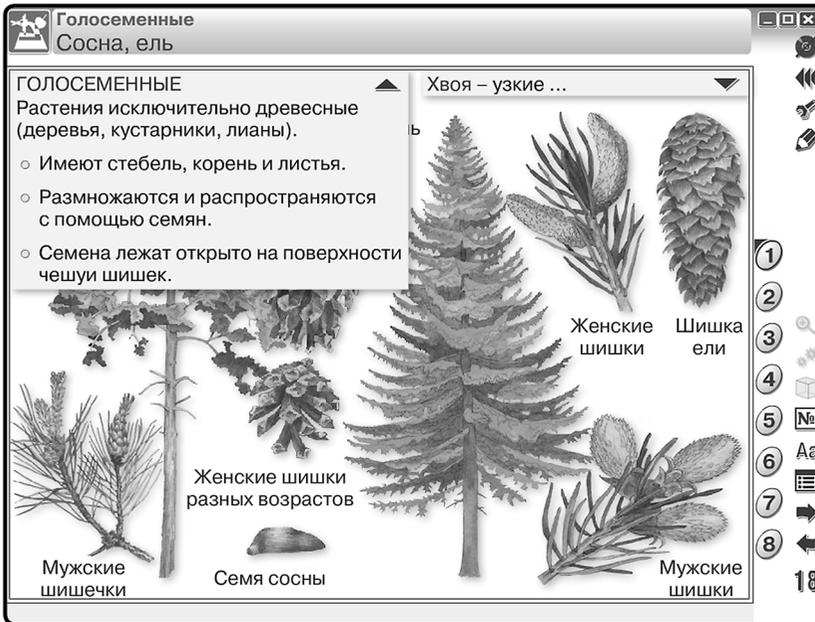
В пособии для изложения теоретических основ дисциплин предусмотрены возможности.

6.1. Визуализация

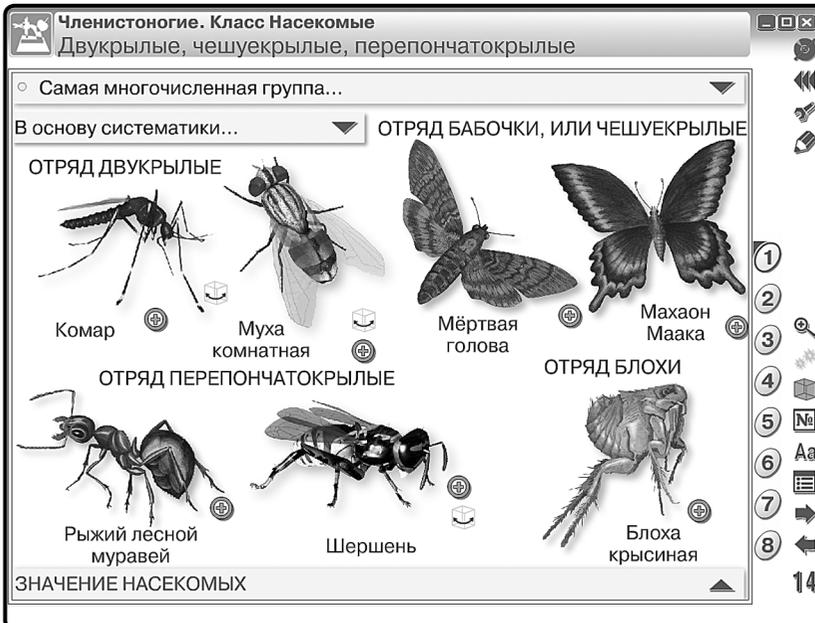
Визуализация объекта, процесса или явления с текстовыми комментариями.

Текстовые комментарии содержат определения, пояснения, классификацию, основные положения теории, справочные сведения. Текст скрыт в панели типа . Для того чтобы открыть текст, нужно нажать на треугольник справа.

6. Формы изложения учебного материала



На тематическом экране рядом с объектом можно встретить значок . Он показывает, что данный объект можно увеличить. Для увеличения нажмите на кнопку  (кнопка находится на основной панели инструментов) и выберите объект.





6.2. Работа с 3D-моделями

Работа с 3D-моделями геометрических фигур, молекул различных веществ, физических приборов, модели живых организмов, различных клеток, тканей, органов животных, растений и человека.

На тематическом экране рядом с объектом располагается кнопка или , или , или . Для поворота модели необходимо провести курсором по изображению. Однократное нажатие на модель вернёт её в исходное положение.

В пособиях «НАГЛЯДНАЯ БИОЛОГИЯ» на основной панели инструментов имеется кнопка , которая показывает наличие 3D-моделей на тематическом экране, нужно нажать на кнопку и выбрать модель.

6.3. Слайд-шоу

Слайд-шоу — поэтапная иллюстрация явлений или процессов.



Указатель количества слайдов

Листание страниц

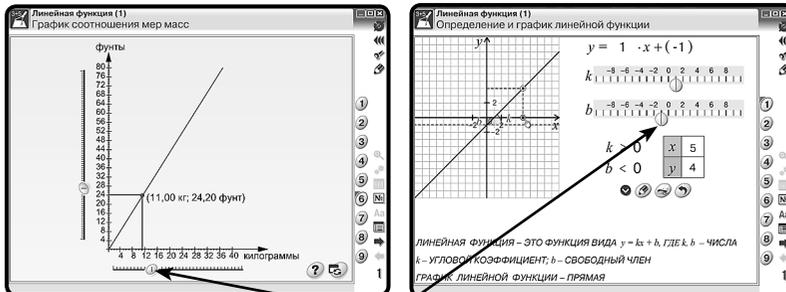
6. Формы изложения учебного материала

Определить, что данный экран содержит «слайд-шоу», можно по значку  в верхнем левом углу экрана.

6.4. Работа с графиками и геометрическими фигурами

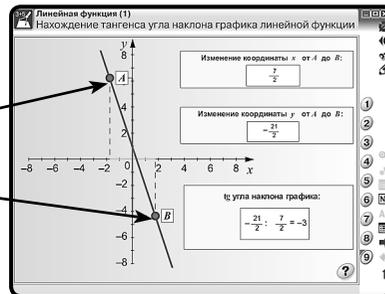
Все графики в пособиях интерактивны, предусмотрена возможность многократного изменения данных и параметров. Графиками и графическими изображениями можно управлять с помощью кнопок, которые расположены на самом тематическом экране.

Изменяем начальные условия

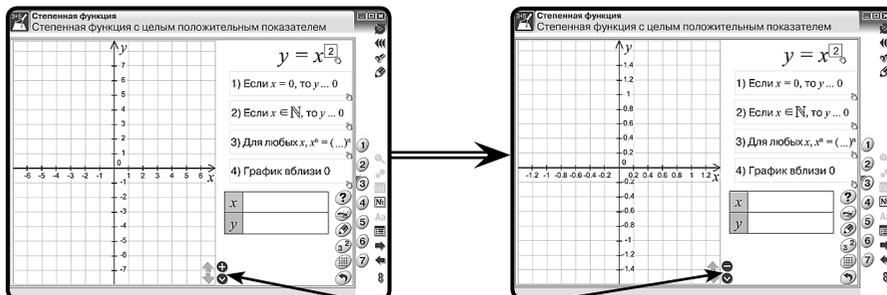


Перемещение курсора по панели заданных числовых значений

Перемещение выделенной точки на графике



Изменяем масштаб

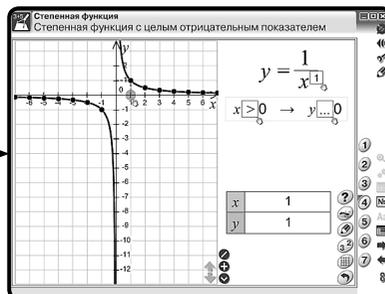
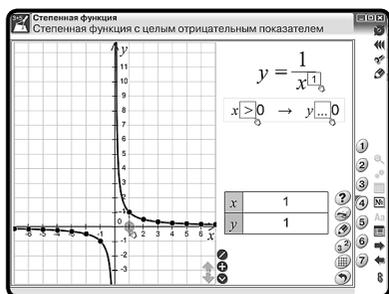


Масштаб на осях координат изменяем нажатием на значок  и 

6. Формы изложения учебного материала

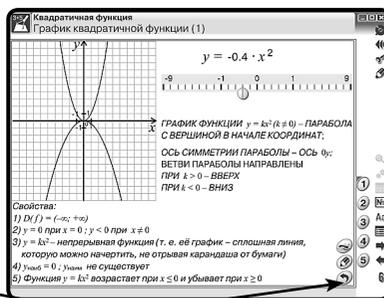
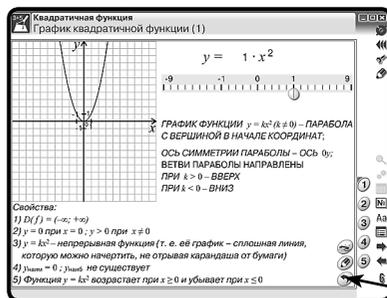
Меняем местоположение оси координат

В правом нижнем углу координатной оси расположен значок . Он показывает направление перемещения оси координат. Для перемещения оси достаточно сделать движение в указанном направлении (область захвата — всё поле координатной оси).



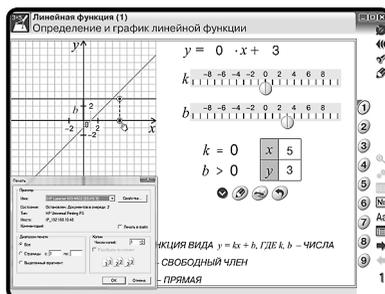
Фиксируем график

Для сравнения или анализа графиков предусмотрена кнопка фиксации графиков , которая расположена на самом тематическом экране. Вначале задайте функцию для сравнения, затем измените значения для функции.



Вернуться к первоначальным условиям — кнопка сброс 

Создаём раздаточный материал

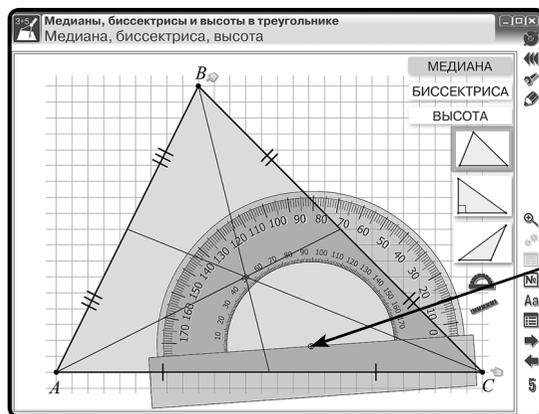
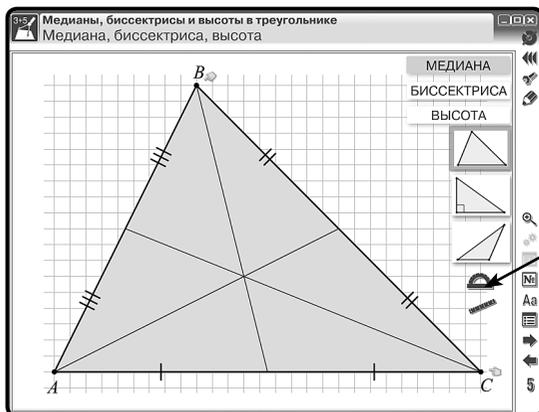


Кнопка «принтер»  показывает возможность вывода на печать. Задавая различные значения (параметры) функций (уравнений), можно сформировать раздаточный материал. Нажмите на кнопку и выберите условия для печати.

6. Формы изложения учебного материала

Эпизод урока по работе с графиком показан в разделе «Эпизоды уроков» (Математика. График квадратичной функции).

В пособиях для работы с геометрическими фигурами предусмотрены виртуальные инструменты — линейка и транспортир.



Нажмите на кнопку выбранного инструмента. Найдите знак совмещения и подведите к выбранной точке начала измерения.

Поворот инструмента — область захвата для транспортира полукруг (угломерная шкала), для линейки — это концы линейки.

Убрать виртуальные инструменты с экрана можно однократным нажатием на кнопку инструмента.

6.5. Работа с аудиовизуальными экранами

Анимации и видеоролики являются мощным средством мотивации причинно-следственного и структурно-функционального анализа, они развивают умения сравнивать, сопоставлять, оценивать и обобщать.

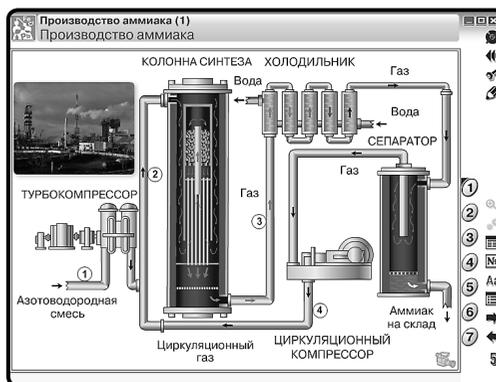
6. Формы изложения учебного материала

Смонтированные или программные анимации иллюстрируют различные процессы и явления, позволяют продемонстрировать учащимся изучаемый материал в динамике.

Все анимации и видеоролики в пособиях на любом этапе просмотра можно остановить и подробно проанализировать ситуацию или сделать дополнения.



Анимационные ролики и видеоролики имеют дикторское сопровождение. Звук можно отключить (нажмите кнопку ). На любом этапе просмотра можно остановить фрагмент для его детального анализа и изучения (кнопка ). Для прекращения просмотра нажмите кнопку .



Значок  на тематическом экране показывает, что данная область экрана содержит анимацию. Для её воспроизведения нажмите на значок.

6.6. Работа с виртуальными измерительными приборами

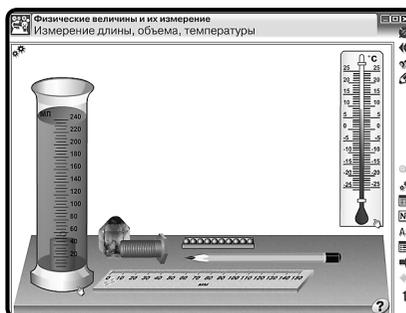
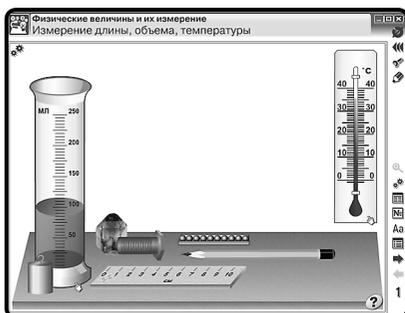
Учебные эксперименты и опыты. В пособии предусмотрена возможность демонстрировать и представлять учебные модели, эксперименты и опыты. Они максимально приближают изучаемый материал к реально существующему прототипу. Такая форма подачи учебного содержания позволяет сформировать у учащихся

6. Формы изложения учебного материала

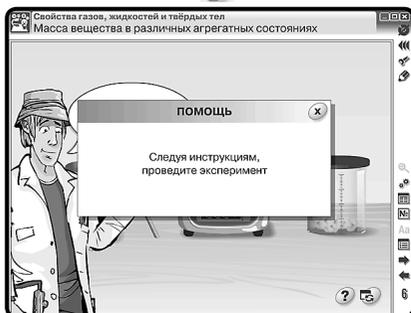
целостное представление о сущности, характерных чертах и особенностях представленных моделей и объектов, процессов и явлений.

На тематическом экране, содержащем эксперимент или опыт, активные элементы указаны значком «кисть» . При нажатии на область, на которую указывает «кисть»,

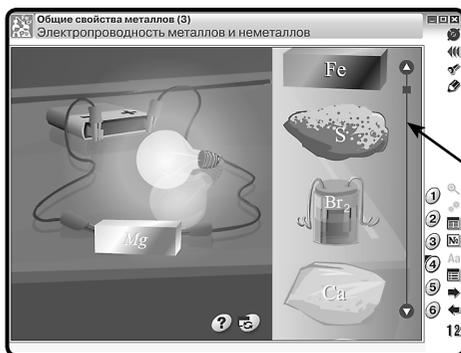
- объект меняет размеры, жидкости меняют объём;
- на измерительных приборах сменяется диапазон шкалы измерения;
- объекты и приборы могут перемещаться.



Каждый тематический экран содержит инструкцию, которую можно увидеть, нажав кнопку **Помощь** .



Ряд тематических экранов содержит набор приборов в правой части экранов, которые следует выбрать согласно заданию или инструкции для исследования.



Используя скроллинг, выберите объект

7. Лабораторные работы

Учебный эксперимент обеспечивает единство познавательной и практической деятельности учащихся. Одни учебные эксперименты способствуют углублению и развитию знаний, другие позволяют прочнее закрепить изученный материал, третьи являются источником новых знаний.

Учебный эксперимент содержит цель, которая уже достигнута наукой, но учащимся это достижение ещё неизвестно. Намечаемые цели, приёмы, средства их достижения являются гипотезой учебного эксперимента. Учащиеся самостоятельно или под руководством педагога планируют ход эксперимента, приёмы выполнения и способы анализа результатов, а затем наблюдают и по необходимости одновременно проводят эксперимент.

Выполняя эксперимент, учащиеся формируют в сознании понятия, которые связаны с познаваемым объектом, процессом или явлением, и выражают умозаключения и суждения.

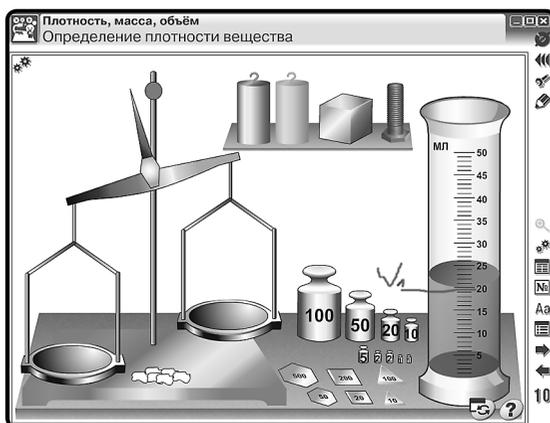
Использование учебного эксперимента в учебном процессе обеспечивает не только углубленное усвоение содержания дисциплин, но и позволяет ученикам овладеть ведущим методом науки — научным экспериментом.

Эпизод урока-исследования показан в разделе «Эпизоды уроков» (Химия. Свойства белков и их применение).

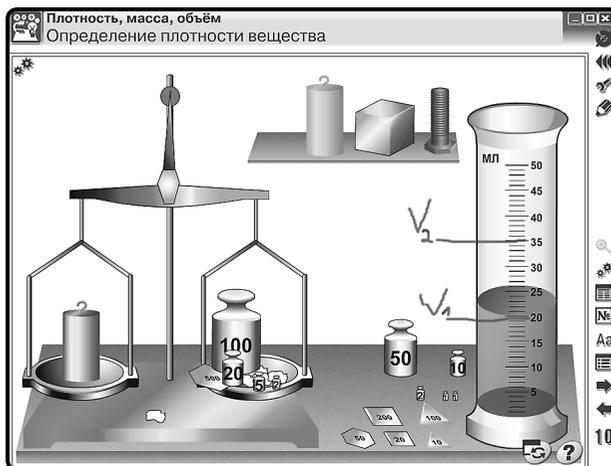
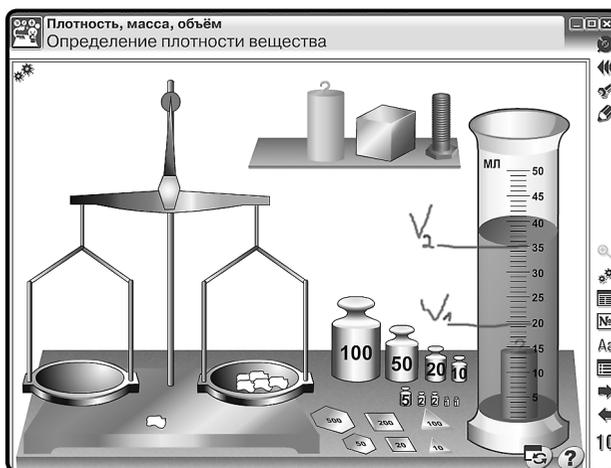
7. Лабораторные работы

Интерактивные лабораторные работы — это хорошее дополнение к реальной деятельности на уроке. Подобные работы помогают учащимся сориентироваться в проведении самостоятельных наблюдений, обратить внимание на те стороны явлений, на которые они вряд ли обратили бы внимание при выполнении опыта.

При работе с моделями учащихся: изменяет параметры и наблюдает за происходящими процессами; помещает модели тел и предметов в определенные условия и исследует их поведение и параметры. Интерактивные модели, анимации, задания к иллюстрациям позволят учащимся самостоятельно ставить учебные цели, находить и использовать средства и способы достижения этих целей, ориентируясь на материалы пособия.



7. Лабораторные работы



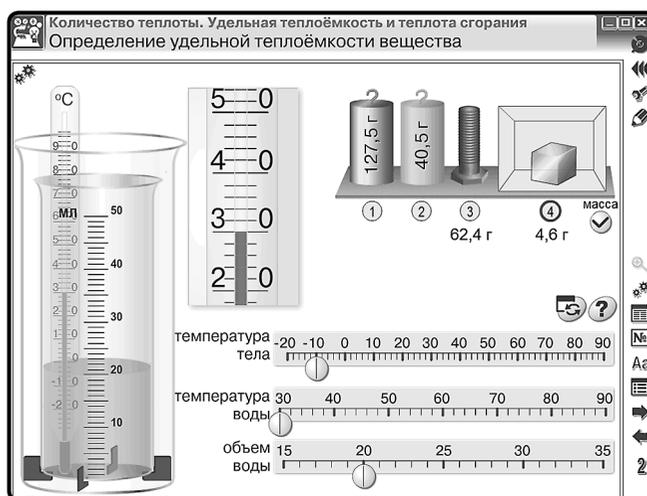
Возможно применение интерактивных лабораторных работ для проверки степени усвоения теоретического материала учебной программы.

В пособиях возможно использование одного и того же тематического экрана для разных учебных целей. Так, например, тематический экран «Определение удельной теплоёмкости вещества» (пособие «НАГЛЯДНАЯ ФИЗИКА») можно использовать для лабораторных работ:

1. «Измерение удельной теплоёмкости вещества»;
2. «Измерение удельной теплоты плавления льда»;
3. «Сравнение количества теплоты, отданное телом и полученное водой».

Преподаватель может сформировать путём вопросов и отдельных заданий рабочий лист лабораторной работы, образец которого представлен в разделе «Эпизоды уроков» (Физика. Измерение удельной теплоты плавления льда).

7. Лабораторные работы



В пособии содержание некоторых тематических экранов позволяет преподавателю формировать **экспериментальные задачи**.

При решении экспериментальных задач выполняются одновременно умственные, практические и организационные действия учащихся. Формирование, подбор таких задач, их правильное включение в структуру урока помогут развить предметное мышление (химическое, биологическое, физическое, математическое), совершенствовать экспериментальные умения.

При подборе задач к уроку берём за основу следующие методические требования к экспериментальным задачам. Они должны:

- быть направлены на достижение основных целей урока;
- быть связаны с другими видами деятельности учащихся и учителя (беседой, демонстрационным опытом и лабораторными работами, решением текстовых задач и т.д.);
- соответствовать уровню подготовки класса или отдельных учеников при индивидуальной работе.

Выделяем четыре этапа деятельности при работе с экспериментальной задачей.

1. Анализ текста и явления задачи.

Сначала поясняются незнакомые термины, определяют вопросы и их характер (явные или неявные, требующие качественной или количественной оценки). Затем выделяют объекты, дают их описание — выделяют число, величины, которыми они характеризуются, устанавливают, изменяется ли их состояние и существует ли связь между объектами, выясняют, все ли объекты указаны. Далее проводим анализ перемещения объектов (кинематика) и рассматриваем их взаимодействие (динамика). Потом проводим теоретическое описание явления (модели объекта, элемента теории, закона). Если задача начинается с эксперимента, то сначала описывают установку опыта, а затем исследуют изменения состояния объектов.

8. Закрепление, контроль и коррекция знаний

Так как на данном этапе вырабатываются этапы действия, то план изучения явления может выступать в виде системы вопросов для беседы (сопровождаться могут демонстрацией учебного опыта или эксперимента на экране).

2. План решения.

Обобщение проделанной работы на первом этапе. Решение проговаривают и оформляют письменно (в виде схематических рисунков, графов).

3. Решение.

Подбор приборов и сборка установки. Производятся измерения и расчёты.

Учащиеся объясняют результаты наблюдений или расчётов. Контроль за деятельностью учащихся можно проводить с помощью вопросов.

4. Анализ решения.

Оценка полученных результатов с учётом погрешностей, поиск иных способов и выбор оптимальных вариантов решений. В заключение повторяются основные моменты решения.

В разделе «Эпизоды уроков» (Физика. Определение удельной теплоемкости вещества) показана задача с поэтапным анализом для начального уровня обучения экспериментальным задачам.

8. Закрепление, контроль и коррекция знаний

Закрепление, контроль и коррекция знаний являются важной частью процесса обучения. Они определяют качество усвоения учащимися программного материала, диагностирование и корректирование их знаний и умений.

В пособиях предусмотрены функции, позволяющие:

- выяснить готовность класса к изучению нового материала;
- определить сформированность понятий;
- проверить домашние задания;
- сделать поэтапную проверку учебного материала, разобранного на уроке.

8.1. Задачник

Задачник (№) позволяет осуществить:

- *предварительный контроль знаний* — выявление имеющихся знаний, умений и навыков учащихся;
- *текущий контроль* — определение степени сформированности знаний, умений и навыков, а также их глубину и прочность по ходу обучения;
- *тематический контроль* — систематизация знаний учащихся после изучения темы, раздела;
- *отсроченный контроль* — контроль остаточных знаний и умений спустя некоторое время после изучения темы или раздела.

Метод контроля педагог может выбрать согласно дидактическим целям урока: устный, письменный, самоконтроль, взаимоконтроль, комбинированный.

Задачник делится на две группы заданий: *тестовые* и *качественные*, или *расчётные*.

8. Закрепление, контроль и коррекция знаний

Имеется возможность распечатать задания частично или полностью и использовать как раздаточный материал.

Тестовые задания являются закрытой формой тестовых заданий с одним вариантом правильного ответа. Тестовые задания пронумерованы красным цветом.

Исследование функции на экстремум
Выполните задания.

№ 1. На рисунке изображен график функции $y = f(x)$ на промежутке $(a; b)$. Сколько точек максимума имеет функция $y = f(x)$?

2
 3
 4
 1

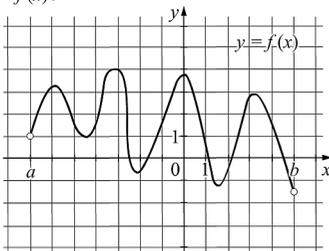


График функции $y = f(x)$ на промежутке $(a; b)$. Ось абсцисс x и ось ординат y имеют деления. Точка 0 отмечена на оси x . Точки a и b отмечены на оси x . Функция $y = f(x)$ имеет четыре локальных максимума на промежутке $(a; b)$.

Качественные задания — это задание-вопрос или задание, требующее рассуждения. Задания такого типа можно предложить не только как опрос на уроке, но и в качестве домашнего задания. В пособиях такие задания пронумерованы синим цветом.

Эволюционное учение Чарлза Дарвина
Выполните задания.

№ 6. Ответьте на вопросы:

- Объясните возникновение в процессе эволюции разнообразия выюрков, наблюдаемое на Галапагосских островах.
- Объясните сущность параллельной эволюции на примере видов животных из отряда ластоногих млекопитающих.
- Укажите главные факторы эволюции, выделяемые в теории Чарлза Дарвина.

Расчётные задачи — для их решения требуется, как правило, использование математического аппарата, с последующим письменным анализом хода решения за-

8. Закрепление, контроль и коррекция знаний

дачи. В пособии предусмотрена возможность письменного анализа решения задач у доски, используя функцию «Рисование».

Ускорение
Выполните задание

№ 6. Автомобиль начинает прямолинейное равноускоренное движение из состояния покоя. За 8 с он приобрел скорость 24 м/с. Чему равно ускорение автомобиля?

Решение

$$a = \frac{v - v_0}{\Delta t}$$

$$a = \frac{24 \text{ м/с} - 0}{8 \text{ с}} = 3 \text{ м/с}^2$$

Дано:
 $v_0 = 0$
 $t = 8 \text{ с}$
 $v = 24 \text{ м/с}$

Найти: $a = ?$

Ответ: $a = 3 \text{ м/с}^2$

8.2. Функция «Скрыть»

Для проверки знаний можно использовать функцию «Скрыть» $A \rightarrow ?$, которая расположена на основной панели инструментов. При нажатии на кнопку её вид меняется — $A \rightarrow ?$, а на тематическом экране скрывается часть текста.

Физические величины и их измерение
Физические величины и приборы

СИ (СИСТЕМА ИНТЕРНАЦИОНАЛЬНАЯ) – МЕЖДУНАРОДНАЯ СИСТЕМА ЕДИНИЦ

секунда (с) – единица времени	г – гекто	100, или 10^2
метр (м) – единица длины	к – кило	1 000, или 10^3
килограмм (кг) – единица массы	М – мега	1 000 000, или 10^6
	д – деци	0,1 или 10^{-1}
	с – санти	0,01 или 10^{-2}
	м – милли	0,001 или 10^{-3}
	мк – микро	0,000 001 или 10^{-6}

Термометр, Мензурка, Секундомер, Рулетка, Линейка

Физические величины и их измерение
Физические величины и приборы

СИ (СИСТЕМА ИНТЕРНАЦИОНАЛЬНАЯ) – МЕЖДУНАРОДНАЯ СИСТЕМА ЕДИНИЦ

секунда (с) – единица времени	г – гекто	
метр (м) – единица длины	к – кило	
килограмм (кг) – единица массы	М – мега	
	д – деци	
	с – санти	
	м – милли	
	мк – микро	

Термометр, Мензурка, Секундомер, Рулетка, Линейка

На тематическом экране появляются значки $A \rightarrow ?$ и $?$.

Нажмите на знак вопроса значка $A \rightarrow ?$ — появится панель с вариантами подстановки. Выберите нужную запись и перетяните её на знак $?$

Физические величины и их измерение
Физические величины и приборы

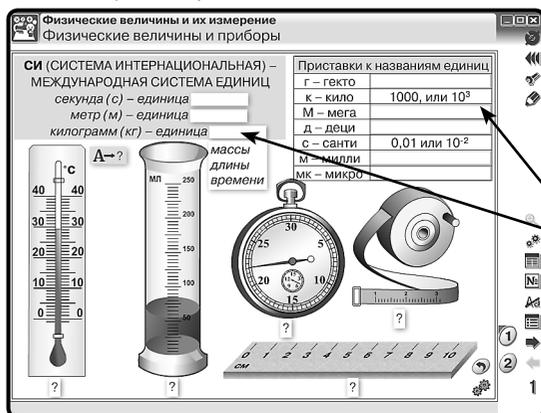
СИ (СИСТЕМА ИНТЕРНАЦИОНАЛЬНАЯ) – МЕЖДУНАРОДНАЯ СИСТЕМА ЕДИНИЦ

секунда (с) – единица времени	г – гекто	
метр (м) – единица длины	к – кило	
килограмм (кг) – единица массы	М – мега	
	д – деци	
	с – санти	
	м – милли	
	мк – микро	

Термометр, Мензурка, Секундомер, Рулетка, Линейка

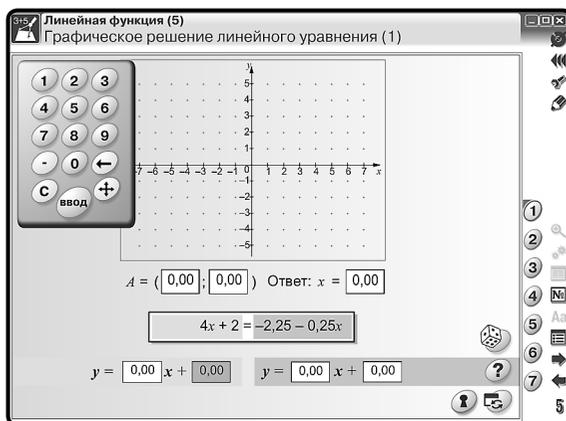
8. Закрепление, контроль и коррекция знаний

При работе с функцией «скрыть» значок  может не появиться, а вместо него появится пустая строка.



Нажмите на белую строку. Появятся варианты ответа. В случае множественного выбора просто нажмите на выбранный вариант. Если выбран неверный вариант, повторно нажмите на строчку и вновь дайте ответ.

8.3. Интерактивные задания



В каждом пособии имеются тематические экраны с заданием по теме. Основные кнопки на экране:

- «Помощь»  — показывает задание или условие задачи;
- «Ответ»  — показывает правильный вариант выполнения задания или задачи;
- «Сброс»  — возвращает к первоначальным условиям;
- «Случайный выбор»  — случайным образом создаёт на экране задания.

На тематических экранах с заданиями, требующими ввод числа, предусмотрен виртуальный калькулятор. Для того чтобы калькулятор появился, нажмите на строку, куда хотите ввести число. Переместить калькулятор в любую область экрана можно с помощью значка , расположенного на калькуляторе.

Интерактивные возможности экранов позволяют наглядно и доступно изложить учебный материал согласно выбранной программе обучения.

9. Конструктор

Конструктор в наглядном пособии позволяет значительно расширить применение в педагогической практике обучающих средств мультимедиа в соответствии с потребностями каждого конкретного преподавателя, создавать собственные мультимедиаобъекты и размещать их в содержании пособия для решения современных общепедагогических задач.

Конструктор размещён в отдельном рабочем окне, открыть которое можно с помощью кнопки *Конструктор*.

Работа с Конструктором позволяет:

- изменять структуру тематических экранов;
- переименовывать тематические экраны;
- изменять иерархию объектов;
- создавать новые экраны с различными изображениями, клипами и текстовыми полями.

Рабочее окно «Конструктор» состоит из дерева оглавления, миниатюр тематических экранов и инструментов управления.



Дерево Оглавления — это заголовки тематических модулей и соответствующих им экранов.

Редактирование заголовка активного тематического экрана осуществляется стандартно.

Миниатюра тематического экрана появляется при выборе темы в дереве оглавления.

Примечание. Нумерация тематических модулей и закладок в «Оглавлении» пособия поддерживается автоматически.

Инструменты управления. В Конструкторе две панели инструментов.

Панель инструментов № 1 — расположена в верхней области рабочего окна над деревом Оглавления.

📁 сохранить — сохраняет изменения, внесённые в пособие, в отдельном файле;

📄 загрузить — загружает изменения из ранее сохранённого файла;

↺ сброс — возвращает пособие в первоначальное (оригинальное) состояние.

Панель инструментов № 2 — расположена в нижней части рабочего окна под миниатюрами тематических экранов.

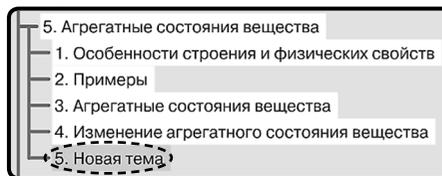
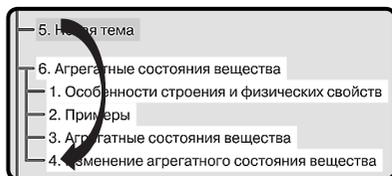
Эта Панель инструментов является основным средством редактирования материалов Наглядного пособия.

⬅ ➡ Кнопки **На уровень выше** и **На уровень ниже** — используются для изменения уровня любого тематического экрана в дереве *Оглавления* пособия.

К примеру, любой тематический экран может быть вынесен как отдельный тематический модуль. В этом случае следует нажать кнопку **На уровень выше**, тематический экран переместится над текущим модулем. Если нажать кнопку **На уровень ниже**, любой тематический экран перейдёт в предыдущий модуль и займёт последнее место в списке экранов.

⬆ ⬇ Кнопки **Вверх** и **Вниз** — изменяют положение любого тематического модуля или экрана в дереве *Оглавления* пособия. Следует отметить, что тематические экраны модуля перемещаются только «внутри» текущего модуля.

➕ Кнопка **Добавить объект** — приводит к созданию нового тематического экрана, в этом случае новый экран будет именоваться «Новая тема». Далее он может быть переименован и поставлен в нужное место дерева *Оглавления*.



🗑 Кнопка **Удалить объект** — приводит к удалению выделенного тематического экрана из дерева *Оглавления* пособия.

🔍 Кнопка **Редактировать** — открывает окно для работы с выделенным тематическим экраном.

9.1. Редактирование экрана

Режим **Редактировать** имеет свою панель инструментов:

🔒 Кнопка **Режим Скрыть** — позволяет редактировать текущий тематический экран для режима Скрыть.

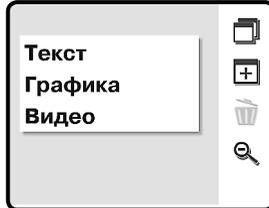
Важно! С помощью этой кнопки можно создать два экрана, сменяющих друг друга. Очередность появления экранов формируется следующим образом:

1. Нажать **Режим Скрыть** — появится окно, в заголовке которого написано **Скрытый режим**. При этом полностью дублируется основной тематический экран.

2. Редактируйте те объекты, которые в скрытом режиме будут появляться на экране или удаляться с экрана.

⊕ Кнопка **Добавить объект** — позволяет создавать новый тематический экран.

Примечание. В тематический экран можно добавить объект трех типов: ТЕКСТ, ГРАФИКА и ВИДЕО.



В типологию ГРАФИКА включены статичные и динамичные изображения в формате JPG, GIF, PNG, а также в векторном формате SWF. В случае добавления SWF-объекта его анимационное, звуковое или интерактивное наполнения сохраняются. В качестве ВИДЕО можно добавлять файлы в формате FLV.

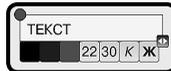
🗑 Кнопка **Удалить объект** — позволяет убрать объект с тематического экрана.

🔍 Кнопка **Закреть редактирование** — возвращает пользователя на экран **Конструктора**.

9.2. Формирование нового тематического экрана

Используя *Панель инструментов № 2*, создайте новую тему и нажмите кнопку **Редактировать**. На чистый лист тематического экрана можно добавить различные объекты. Для этого нажмите **Добавить объект** и в списке выберите тип объекта.

Текст — в поле окна появляется текстовый контейнер (объект с рамкой и красной точкой). Его можно переместить в любое место тематического экрана. Перемещение осуществляется с помощью красной точки в верхнем левом углу. Изменение ширины текстового контейнера производится с помощью стрелок в правом нижнем углу. Размер текстового контейнера изменяется в соответствии с размером текстового фрагмента. Высота текстового элемента устанавливается автоматически по установленной ширине контейнера (слова автоматически переносятся на другие строки).



Текст может вводиться:

- одним из трёх предложенных цветов (чёрный, синий, красный);
- одним из двух предложенных размеров (22, 30);
- одним из трёх стилей (обычный, курсив, жирный).

Графика, видео — в поле окна появляется диалоговое окно *Выберите графический файл для вставки*. Это окно является проводником, с помощью которого можно выбрать нужный файл: рисунок, анимацию, видео.

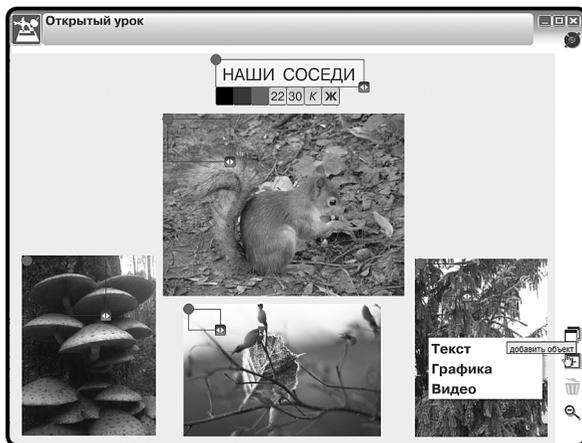
На плакате можно разместить рисунки из файлов в формате PNG, GIF, JPG или клип SWF. SWF-клип может содержать анимацию, аудиоматериал, интерактивность. Всё активное медиасодержимое такого клипа сохраняется. Для SWF-клипа, содер-

9. Конструктор

жащего на основной линейке времени несколько кадров (анимация или звук), а также для видео (файл в формате FLV) автоматически создаётся панель управления проигрыванием, содержащая кнопки ПУСК/ПАУЗА/СТОП.

Важно! В именах файлов, размещаемых на экране, нужно использовать латинские буквы и цифры.

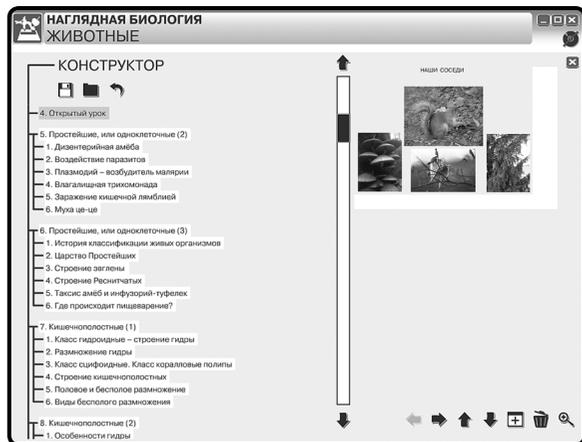
После выбора файла он автоматически появляется на экране в красной рамке, при необходимости объект можно переместить или изменить его размер. Перемещение и изменение размеров контейнеров происходит аналогично текстовым контейнерам.



Примечание. При создании режима *Скрыть* на основной *Панели инструментов* становится активной кнопка *Режим Скрыть*.

После завершения работ по созданию и редактированию содержательного наполнения тематического экрана следует нажать кнопку **Закреть редактирование**.

В окне Конструктора появятся миниатюры сформированных тематических экранов.



Используя *Панель инструментов № 1*, следует сохранить все изменения в пособии:

1. Воспользуйтесь кнопкой **Сохранить**, появится окно, где в строке имя файла будет запись «lesson.lsp», которое можно изменить по своему усмотрению, не меняя расширения (например, «Окисление и восстановление.lsp»), и нажать сохранить.

Примечание: В имени сохраняемого файла можно использовать кириллицу (русские буквы).

2. Закрываем окно *Конструктора*, появляется *Оглавление* пособия. Если тематический экран был сформирован как отдельный модуль, то он будет находиться в той последовательности, в которой был установлен при формировании *дерева Оглавления*. Если тематический экран является закладкой в модуле, то выберите номер модуля и закладки, где он был сформирован.

При повторном запуске пособия необходимо:

1. Войти в рабочее окно *Конструктора* и нажать *Загрузить*.
2. Выбрать серию «Наглядного пособия», в котором были сделаны изменения, и выбрать из появившегося списка нужный файл.
3. Нажать *Открыть*.

Если пользователю нужно использовать сформированный файл не на своём рабочем компьютере, то необходимо его скопировать на съёмный носитель и выполнить следующие действия:

1. Скопировать со съёмного носителя файл с созданным тематическим экраном на компьютер.
2. Открыть *Конструктор* пособия.
3. Загрузить скопированный файл.

Внимание! Загрузить можно только те файлы, которые были созданы в аналогичном по названию пособии. Например, если экраны создавались в пособии «Физика 7», то их можно открыть только в пособиях с таким названием.

10. Эпизоды уроков

10.1. Урок математики.

График квадратичной функции

Актуализация знаний

1. Какое уравнение называется квадратным?
2. Как определить корни квадратного уравнения?
3. Всегда ли квадратное уравнение имеет корни?
4. Какая функция является квадратичной?

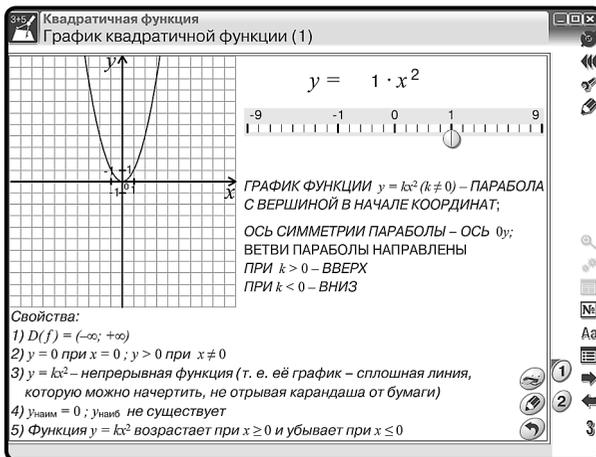
График квадратичной функции при $k \neq 0$ называется параболой.

Рассмотрим функцию $y = kx^2$.

Областью определения этой функции являются значения x , единственный нуль этой функции $x = 0$.

10. Эпизоды уроков

Функция является чётной.



Выставляем на экране функцию $y = 1x^2$ с помощью значка .

При $k > 0$ функция убывает на $x < 0$ и возрастает на $x > 0$.

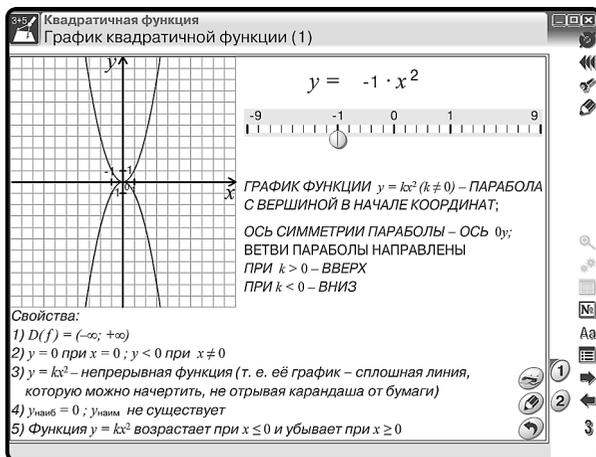
$x = 0$ является минимумом функции.

Область значений функции в этом случае является промежутком $[0, +\infty)$.

При $k < 0$ функция возрастает на $x < 0$ и убывает на $x > 0$.

$x = 0$ является максимумом функции.

Область значений функции в этом случае является промежутком $(-\infty, 0]$.



Вначале нажмите для фиксации функции $y = 1x^2$ кнопку .

Выставляем на экране функцию $y = -1x^2$.

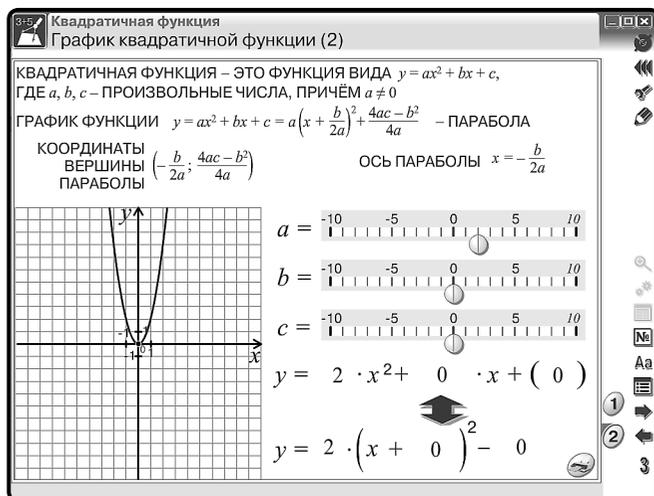
График функции $f(x) = ax^2 + bx + c$ легко построить из графика функции $f(x) = kx^2$ геометрическими преобразованиями, используя формулу $y = a \left(x + \frac{b}{2a} \right)^2 - \frac{D}{4a}$.

10. Эпизоды уроков

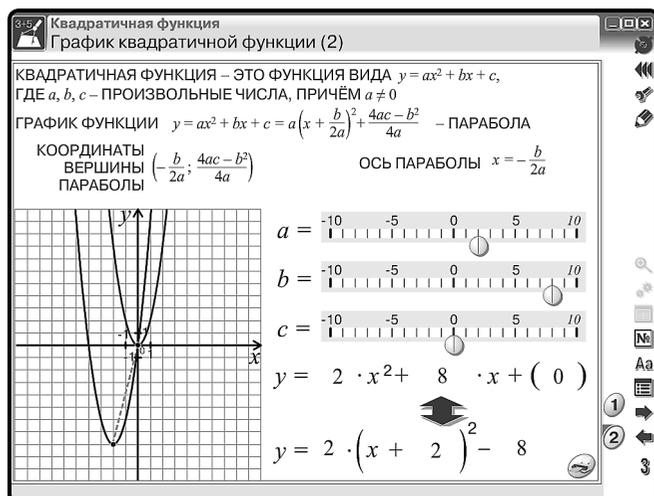
1. Для этого нужно растянуть график в a раз от оси Ox , при необходимости отразить его относительно оси абсцисс.
2. Сместить получившийся график на $\frac{b}{2a}$ влево и на $\frac{D}{4a}$ вниз (если какое-либо из этих чисел меньше нуля, то соответствующее смещение нужно производить в противоположную сторону).

Например, $f(x) = 2x^2 + 8x + 4$.

Открываем второй тематический экран модуля и устанавливаем необходимые параметры для последовательного изложения материала:



первая позиция $a = 2, b = 0, c = 0$



вторая позиция $a = 2, b = 8, c = 0$

10. Эпизоды уроков

Квадратичная функция
График квадратичной функции (2)

КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ – ЭТО ФУНКЦИЯ ВИДА $y = ax^2 + bx + c$,
ГДЕ a, b, c – ПРОИЗВОЛЬНЫЕ ЧИСЛА, ПРИЧЁМ $a \neq 0$

ГРАФИК ФУНКЦИИ $y = ax^2 + bx + c = a\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 + \frac{4ac - b^2}{4a}$ – ПАРАБОЛА

КООРДИНАТЫ
ВЕРШИНЫ $\left(-\frac{b}{2a}, \frac{4ac - b^2}{4a}\right)$ ОСЬ ПАРАБОЛЫ $x = -\frac{b}{2a}$

$a =$

$b =$

$c =$

$y = 2 \cdot x^2 + 8 \cdot x + 4$

$y = 2 \cdot (x + 2)^2 - 4$

третья позиция $a = 2, b = 8, c = 4$

После объяснения учащимся предлагается задание: построить графики квадратичной функции.

Например, $f(x) = -2x^2 + 8x + 2, f(x) = 1x^2 + 4x + 3$.

После выполненной работы проверку можно произвести с использованием тематического экрана № 2.

Квадратичная функция
График квадратичной функции (2)

КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ – ЭТО ФУНКЦИЯ ВИДА $y = ax^2 + bx + c$,
ГДЕ a, b, c – ПРОИЗВОЛЬНЫЕ ЧИСЛА, ПРИЧЁМ $a \neq 0$

ГРАФИК ФУНКЦИИ $y = ax^2 + bx + c = a\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 + \frac{4ac - b^2}{4a}$ – ПАРАБОЛА

КООРДИНАТЫ
ВЕРШИНЫ $\left(-\frac{b}{2a}, \frac{4ac - b^2}{4a}\right)$ ОСЬ ПАРАБОЛЫ $x = -\frac{b}{2a}$

$a =$

$b =$

$c =$

$y = -2 \cdot x^2 + 8 \cdot x + 2$

$y = -2 \cdot (x - 2)^2 + 10$

$f(x) = -2x^2 + 8x + 2$

$a = -2$

$b = 8$

$c = 2$

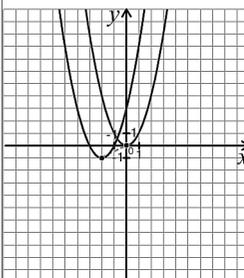
10. Эпизоды уроков

Квадратичная функция
График квадратичной функции (2)

КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ – ЭТО ФУНКЦИЯ ВИДА $y = ax^2 + bx + c$,
ГДЕ a, b, c – ПРОИЗВОЛЬНЫЕ ЧИСЛА, ПРИЧЁМ $a \neq 0$

ГРАФИК ФУНКЦИИ $y = ax^2 + bx + c = a\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 + \frac{4ac - b^2}{4a}$ – ПАРАБОЛА

КООРДИНАТЫ
ВЕРШИНЫ $\left(-\frac{b}{2a}; \frac{4ac - b^2}{4a}\right)$ ОСЬ ПАРАБОЛЫ $x = -\frac{b}{2a}$



$a =$

$b =$

$c =$

$y = 1 \cdot x^2 + 4 \cdot x + 3$

$y = 1 \cdot (x + 2)^2 - 1$

$$f(x) = 1x^2 + 4x + 3$$

$$a = 1$$

$$b = 4$$

$$c = 3$$

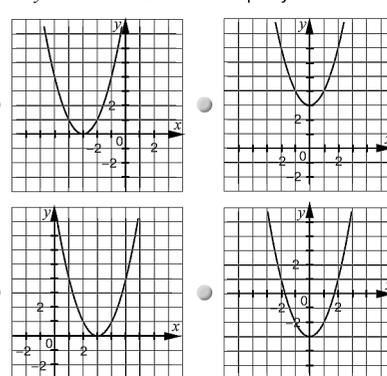
Работа с тестами № (с 1 по 6).

Можно распечатать (🖨) как раздаточный материал, а затем проверить у доски

(👁): само- или взаимопроверка.

Квадратичная функция
Выполните задания

№ 5. На одном из рисунков изображён график функции $y = x^2 + 3$. Укажите этот рисунок.



Постановка Домашнего задания.

10.2. Урок химии.

Свойства белков и их применение (денатурация)

Перед началом работы вспоминаем и обсуждаем понятия, термины, закономерности, связанные со свойствами и строением белка.

Перед учениками ставятся вопросы:

Можно ли нарушить состояние белка?

Какое явление называется денатурацией?

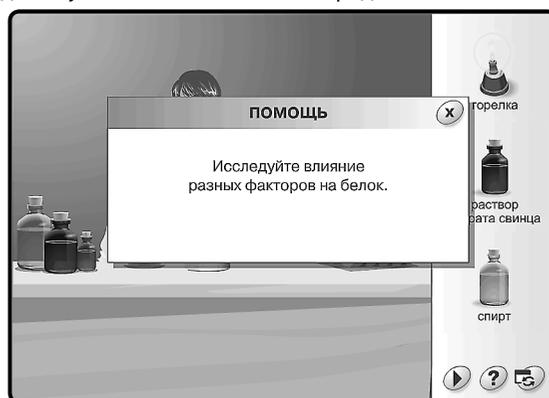
Денатурация — процесс разрушения структуры белка. Причинами являются соли тяжелых металлов, нагревание, излучение, механическое воздействие.

Какие для этого необходимы оборудование и реактивы?

Формулируется цель работы, составляется план действий (запись в тетрадь).

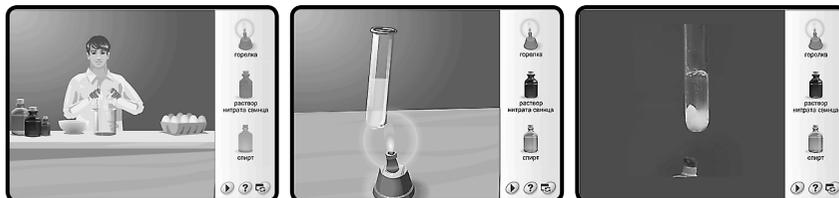
Приступают к наблюдениям и исследованию взаимодействия белка с раствором нитрата свинца, спирта и при тепловом воздействии.

Свои наблюдения ученики записывают в тетрадь.



На экране эксперимент по исследованию влияния различных факторов на белок.

Первый этап. Тепловое воздействие на белок.

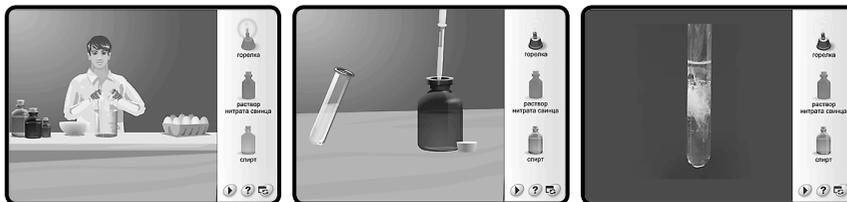


При нагревании пробирки с раствором яичного белка в ней появляются белые хлопья. Кинетическая энергия, сообщаемая белку, вызывает вибрацию его атомов, вследствие чего слабые водородные и ионные связи разрываются, и белок свертывается (коагулирует). На скорость и интенсивность процесса тепловой денатурации оказывают большое влияние pH раствора и присутствие электролитов.

Учащиеся изучают краткую учебную информацию о происходящих изменениях в структуре белка на молекулярном уровне.

Второй этап. Влияние раствора тяжелого металла на белок.

На примере раствора нитрата свинца

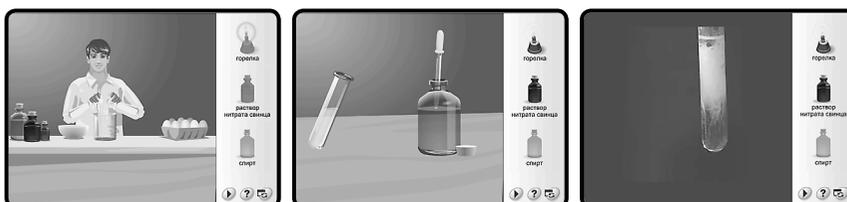


В этом случае денатурация белка вызывается адсорбцией ионов тяжелых металлов на поверхности белковых молекул с образованием нерастворимых комплексов.

Положительно заряженные ионы тяжелых металлов (катионы) образуют прочные связи с отрицательно заряженными ионами и часто вызывают разрывы ионных связей. Они также снижают электрическую поляризацию белка, уменьшая его растворимость. Учащиеся изучают краткую учебную информацию об происходящих изменениях в структуре белка на молекулярном уровне.

Третий этап. Влияние органического растворителя на белок.

На примере спирта



Органические растворители разрушают гидратную оболочку белка, что приводит к понижению его устойчивости и выпадению белка в осадок.

Длительный контакт белка со спиртом приводит к необратимой денатурации.

Учащиеся изучают краткую учебную информацию об происходящих изменениях в структуре белка на молекулярном уровне.

Перед подведением итогов исследования можно рассмотреть положительные и отрицательные стороны явления денатурации в виде докладов. Доклады учениками готовятся заранее (2–3 ученика из класса).

Возможные темы:

1. Использование денатурации в медицине (свойство белков связывать ионы тяжелых металлов используется в медицине при оказании первой помощи пострадавшим от отравления солями меди, свинца, ртути).

2. Причины старения и гибели живых организмов.

Общие выводы по исследованию (ответы на вопросы):

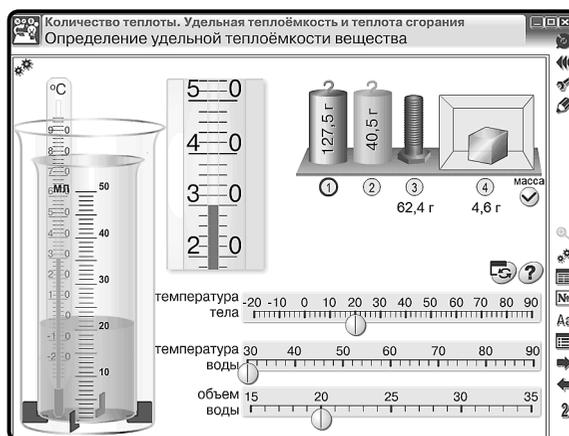
1. Что явилось причиной денатурации?
2. Что произошло в результате денатурации?
3. Обратима ли данная денатурация?

10.3. Урок физики. Экспериментальная задача

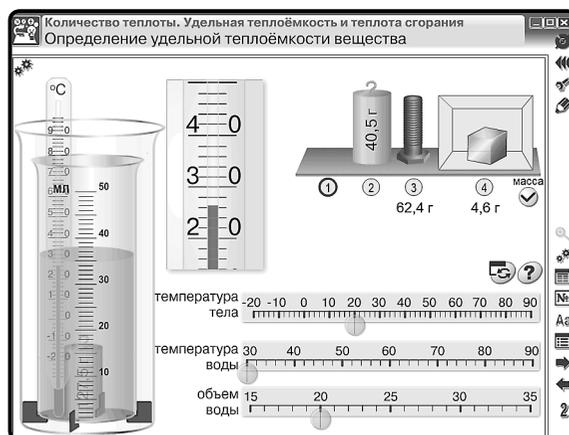
Цель урока: определить удельную теплоёмкость вещества, из которого сделан цилиндр.

Прежде чем приступить к выполнению работы, следует обсудить с учащимися основное понятие — «удельная теплоёмкость». Согласно определению разобраться в необходимом оборудовании и оценить возможные погрешности в полученных результатах. Затем приступить к решению и анализу наблюдаемых явлений.

Открываем тематический экран «ОПРЕДЕЛЕНИЕ УДЕЛЬНОЙ ТЕПЛОЁМКОСТИ ВЕЩЕСТВА».



1. На тематическом экране выбираем цилиндр.
2. Устанавливаем начальную температуру для цилиндра и воды.
3. Устанавливаем объём воды в мензурке.
4. Установив курсор на выбранный цилиндр, перемещаем его в мензурку и наблюдаем за процессом.



5. Полученные данные записываем в тетрадь.

ЗАДАЧА

В калориметр налили воды температурой $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ в объёме 20 мл . В воду опустили цилиндр массой $127,5\text{ г}$, температура которого $20\text{ }^{\circ}\text{C}$, при этом температура воды стала $26,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ (удельной теплоёмкостью внутреннего стакана калориметра пренебречь).

Дано:	Анализ задачи:
Цилиндр $m_1 = 127,5\text{ г} = 127,5 \cdot 10^{-3}\text{ кг}$ $t_{01} = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ $t_{к1} = 26,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ Вода $V_2 = 20\text{ мл} = 20 \cdot 10^{-6}\text{ м}^3$ $t_{02} = 30\text{ }^{\circ}\text{C}$ $t_{к2} = 26,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ $c_2 = 4200\text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^{\circ}\text{C})$	Цилиндр отдаёт некоторое количество теплоты воде: $Q_1 = c_1 \cdot m_1 \cdot (t_{01} - t_{к1}).$ Вода получает от цилиндра некоторое количество теплоты: $Q_2 = c_2 \cdot m_2 \cdot (t_{к2} - t_{02}).$
Найти: c_1 — ?	

Процесс передачи некоторого количества теплоты одного тела другому называется теплообменом. В результате такого процесса получаем

$$Q_1 = Q_2;$$

$$c_1 \cdot m_1 \cdot (t_{01} - t_{к1}) = c_2 \cdot m_2 \cdot (t_{к2} - t_{02}).$$

Так как дан объём воды, а нам необходима масса, то необходимо воспользоваться формулой

$$m_2 = V_2 \cdot \rho_2,$$

где плотность воды $\rho = 1000\text{ кг}/\text{м}^3$,

тогда

$$c_1 \cdot m_1 \cdot (t_{01} - t_{к1}) = c_2 \cdot V_2 \cdot \rho_2 \cdot (t_{к2} - t_{02}).$$

Решение:

$$c_1 = \frac{4200 \cdot 20 \cdot 1000 \cdot (30 - 26,5)}{127,5 \cdot 10^{-3} (26,5 - 20)} = 354,7.$$

Проверка единиц измерения:

$$c_1 = \left[\frac{\text{Дж} \cdot \text{м}^3 \cdot \text{кг} \cdot ^{\circ}\text{C}}{\text{кг} \cdot ^{\circ}\text{C} \cdot \text{м}^3 \cdot \text{кг} \cdot ^{\circ}\text{C}} \right] = \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^{\circ}\text{C}}.$$

Ответ: $c_1 = 354,7\text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^{\circ}\text{C})$ — латунь.

**10.4. Урок физики. Лабораторная работа
«Измерение удельной теплоты плавления льда».
Рабочий лист**

дата

Цель: определить удельную теплоту плавления льда.

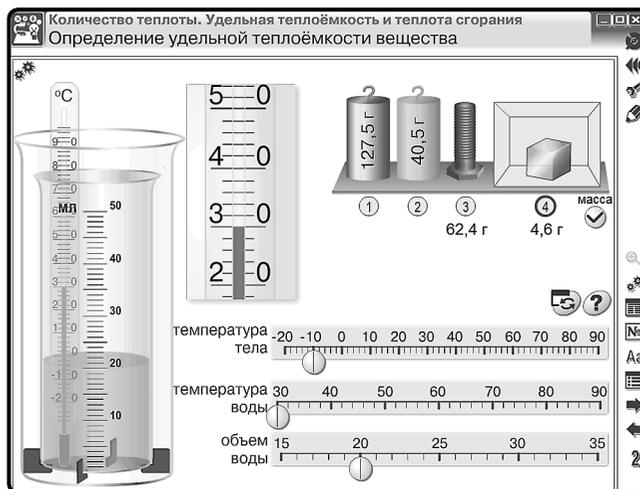
Оборудование: _____

(учащиеся описывают по экрану)

Правила техники безопасности. Внимательно прочитайте правила.

Отметьте те правила, которые необходимо соблюдать при выполнении данной работы.

- Будьте осторожны при работе с кипятком и нагретым телом.
- Не разливайте воду — возможны ожоги.
- Будьте осторожны при работе со стеклянной посудой (термометр, стакан, мензурка).
- Ртуть, содержащаяся в термометре, **ядовита!**
- Снимайте данные, не вынимая термометр из жидкости!
- На столе не должно быть никаких посторонних предметов.



Ход работы:

1. Определите цену деления термометра.

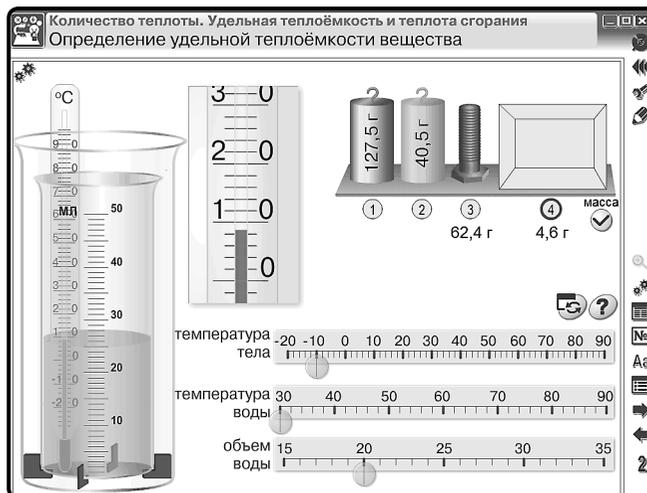
ЦД = _____

2. Определите цену деления мензурки.

ЦД = _____

10. Эпизоды уроков

3. Наблюдайте процесс на экране (на интерактивной доске).



4. Заполните таблицы.

Таблица 1

Стакан внутренний	m , кг	C , Дж/(кг · °С)	t_{01} , °С	$t_{к1}$, °С
	известна	известна		

Таблица 2

Вода	$m_в$, кг	$C_в$, Дж/(кг · °С)	t_{02} , °С	$t_{к2}$, °С

Таблица 3

Лёд	$m_л$, кг	t_{02} , °С	λ , Дж/кг

5. Опишите процессы, происходящие с водой, стаканом и льдом. Запишите расчётные формулы для этих процессов.

- 1) _____
- 2) _____
- 3) _____
- 4) _____

6. Какое явление вы наблюдаете?

10. Эпизоды уроков

7. По данным первой таблицы рассчитайте Q_1 .

8. По данным второй таблицы рассчитайте Q_2 .

9. Из льда в процессе плавления образовалась вода. Пользуясь данными таблиц 2 и 3, рассчитайте количество теплоты Q_4 , полученное этой водой.

10. Для наблюдаемого процесса можно записать: $Q_1 + Q_2 = Q_3 + Q_4$, где $Q_3 = m_l \cdot \lambda$.
Получаем формулу для расчёта удельной теплоты плавления льда (ученики записывают самостоятельно).

11. Рассчитайте удельную теплоту плавления льда (ученики выполняют самостоятельно).

12. Полученный результат запишите в таблицу 3. Сравните полученное значение с таблицей удельной теплоты плавления веществ.

13. Сделайте вывод и укажите возможную причину несовпадения расчётных и табличных значений удельной теплоты плавления льда.

10.5. Урок биологии. Опорно-двигательная система человека. Строение костей

Цели урока: познакомить учащихся с составом и функциями опорно-двигательной системы, строением и свойствами костей.

ХОД УРОКА

Объяснение нового материала.

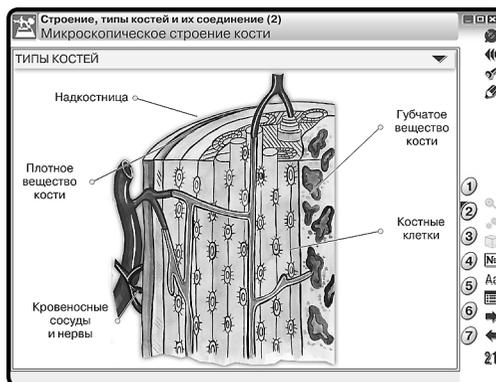
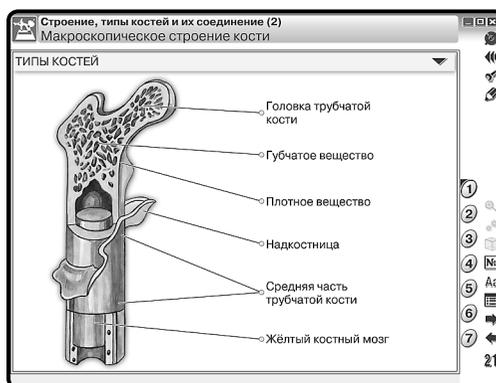
Вопросы к учащимся:

- Что нам помогает двигаться?
- Из чего же состоит опорно-двигательный аппарат?

Рассмотрим функции, которые выполняет скелет.

1. Опора тела и скелета — проявляется в том, что кости скелета и мышцы образуют прочный каркас, поддерживающий внутренние органы и не дающий им смещаться.
2. Двигательная — осуществляет перемещение тела в пространстве.
3. Защитная — защищает органы от травм.
4. Обмен веществ — в костях находится красный костный мозг, участвующий в процессах кроветворения.

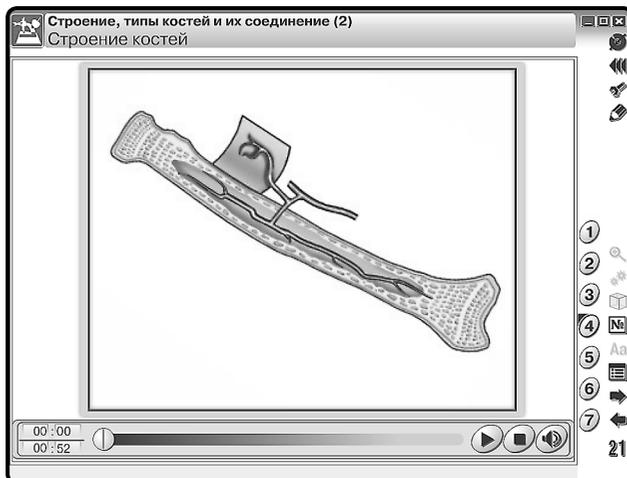
Рассмотрим строение кости.



10. Эпизоды уроков

Учащиеся зарисовывают кость и подписывают её основные части.

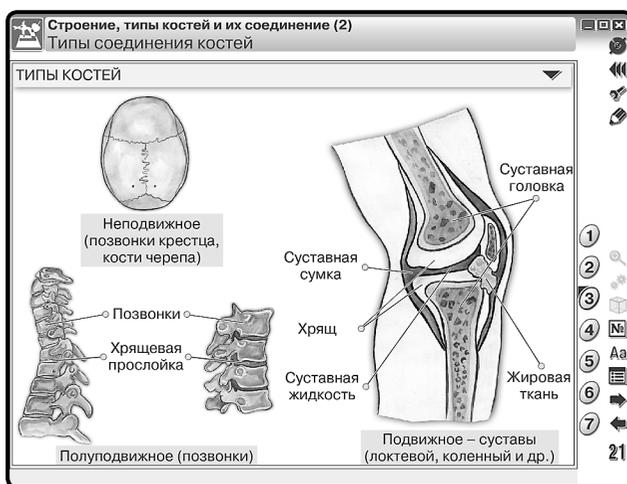
За счёт каких веществ достигается прочность кости? За счёт неорганических веществ — солей кальция и фосфора. Рассмотрим внутреннее строение кости. Посмотрим фрагмент фильма.



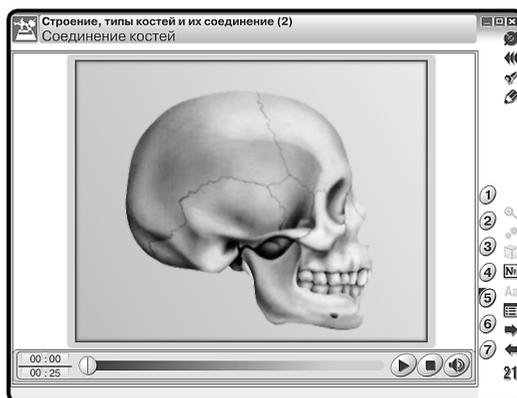
Какое внутреннее строение имеют кости? Кости покрыты плотной соединительной тканью — надкостницей. У каждой кости выделяют компактное (плотное) и губчатое вещество.

Могут ли кости расти? В каком направлении? Кости могут расти в длину и толщину. В длину они растут за счёт деления клеток хряща, расположенных на её концах. За счёт деления клеток внутреннего слоя надкостницы кости растут в толщину и зарастают при переломах.

Как соединяются между собой кости в скелете? Посмотрим фрагмент фильма.

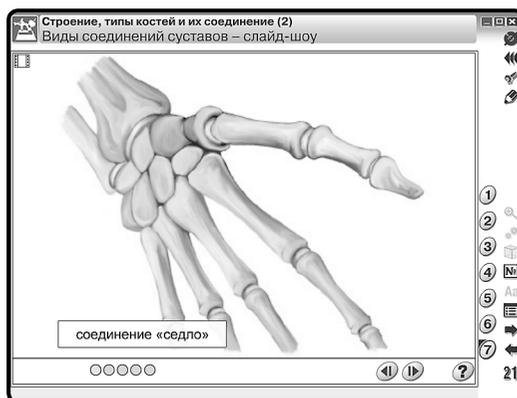
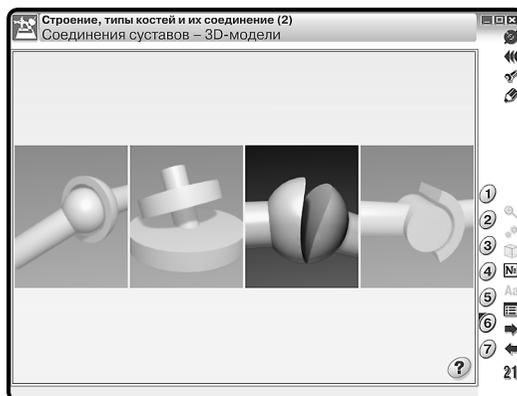


10. Эпизоды уроков



Можно выделить три типа соединения костей: неподвижное, полуподвижное, подвижное. Последний тип соединения наблюдается в суставах. Это обеспечивает подвижность конечностей.

Рассмотрим строение суставов и движение в суставах.



10. Эпизоды уроков

Сустав образуется концами костей, заключенными в суставную сумку. Движение в суставах осуществляется мышцами.

Задания на закрепление материала можно предложить в тестовой форме.

Строение, типы костей и их соединение (2)
Выполните задания.

№ 1. Кость образована тканью

- нервной
- эпителиальной
- соединительной
- мышечной

Строение, типы костей и их соединение (2)
Выполните задания.

№ 2. Плоской костью является

- бедренная
- лопатка
- позвонок
- локтевая

Строение, типы костей и их соединение (2)
Выполните задания.

№ 3. Губчатой костью является

- локтевая
- позвонок
- малая берцовая
- кости свода черепа

10. Эпизоды уроков

Строение, типы костей и их соединение (2)
Выполните задания.

№ 4. Неподвижное соединение костей достигается образованием

- швов
- хрящевых прокладок
- соединения костей с помощью хрящей
- суставов

Строение, типы костей и их соединение (2)
Выполните задания.

№ 5. Подвижное соединение костей достигается образованием

- суставов
- хрящевых прокладок
- соединения костей с помощью хрящей
- швов

Строение, типы костей и их соединение (2)
Выполните задания.

№ 6. Скелет обеспечивает телу

- все названные функции
- опору
- сохранение формы
- защиту внутренних органов

10.6. Урок биологии. Скелет человека

Цели урока: изучить строение скелета человека.

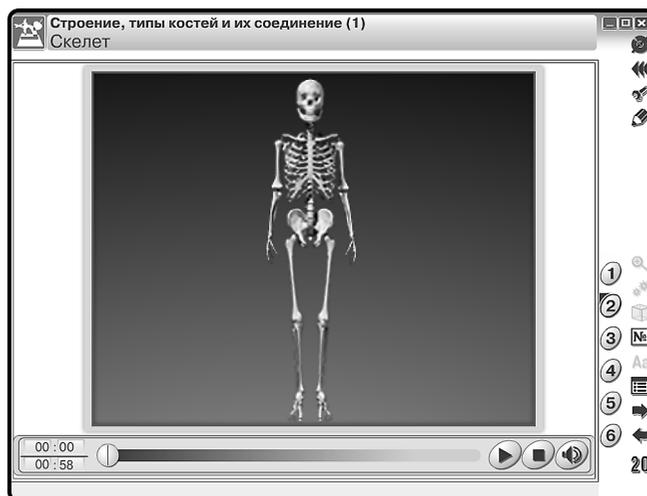
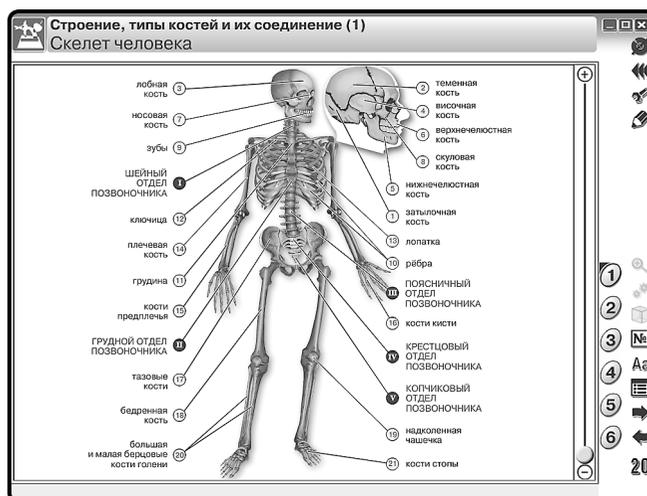
ХОД УРОКА

Объяснение нового материала.

Вопросы к учащимся:

— Вспомните из курса зоологии основные отделы скелета млекопитающих. Попробуйте назвать основные аналогичные отделы скелета человека.

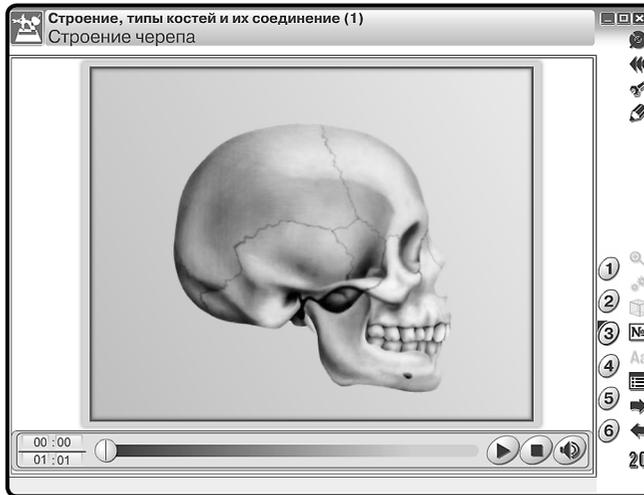
Скелет человека делится на три основные части: скелет головы, скелет туловища, скелет конечностей. Посмотрите на экран.



Скелет головы — череп.

10. Эпизоды уроков

Рассмотрим основные отделы черепа: мозговой и лицевой. Запишем в тетрадь, какими костями образован мозговой и лицевой отделы черепа.



Череп выполняет: защитную функцию — защищает от внешних повреждений головной мозг и органы чувств, опорную — к нему крепятся мышцы лица.

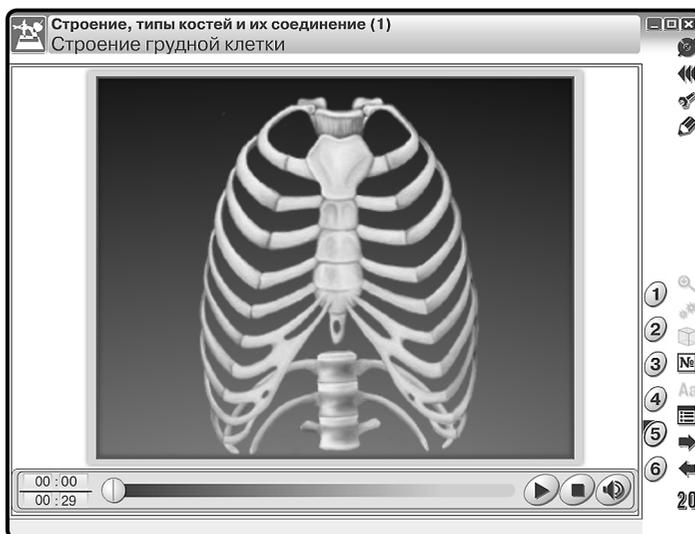
Основные отделы скелета туловища — это грудная клетка и позвоночник. Посмотрите видеоролик и ответьте на вопрос: какая особенность в строении позвоночника смягчает толчки при ходьбе, беге, прыжках? Рассмотрим, из каких отделов состоит позвоночник.



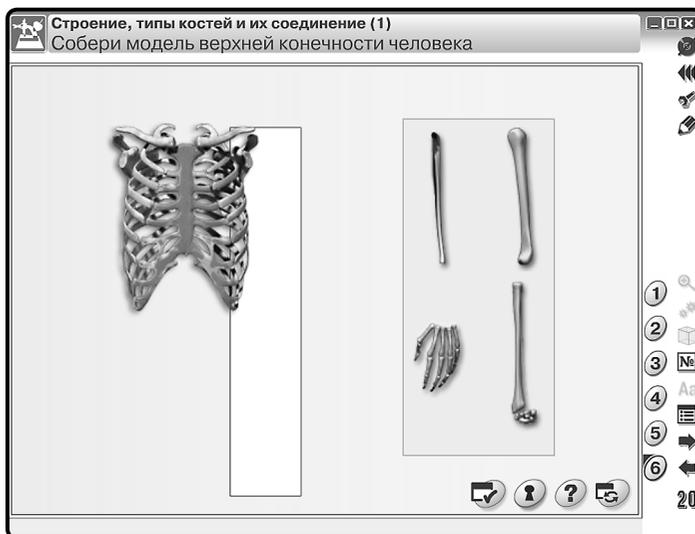
Рассмотрим, какими отделами представлена грудная клетка. Это грудина, ребра (12 пар), реберные хрящи. Грудная клетка выполняет функции: защитную — защи-

10. Эпизоды уроков

щадает сердце, легкие, крупные сосуды и другие органы от повреждений, опорную - служит местом прикрепления дыхательных мышц.

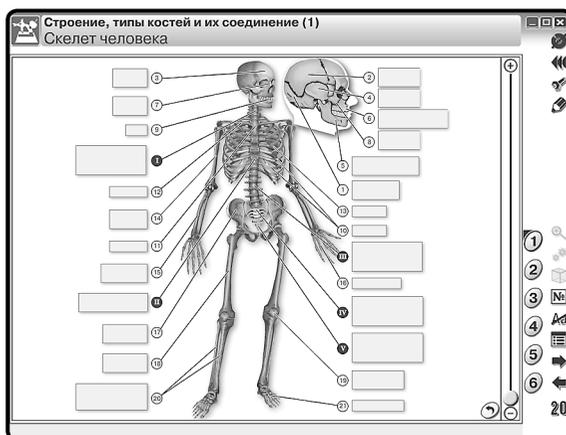


Закрепление знаний проводится в процессе выполнения интерактивного задания «Собери скелет верхней конечности».

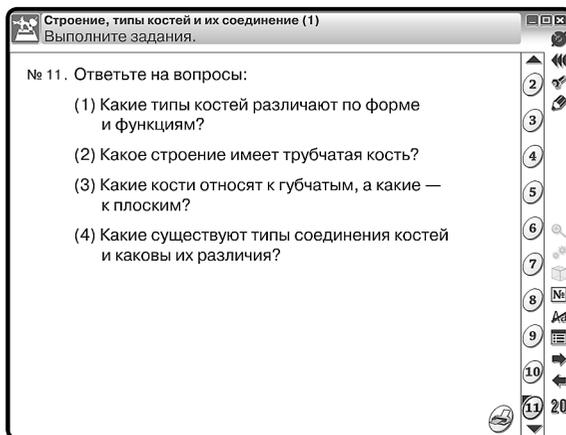
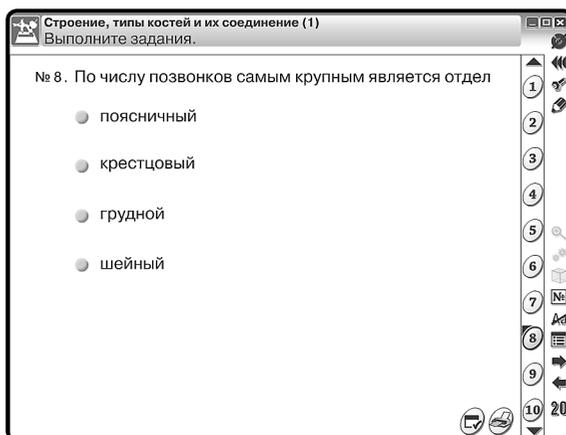


Проверка усвоения учащимися основных знаний производится при помощи интерактивной таблицы.

10. Эпизоды уроков



Так же можно предложить учащимся выполнить тестовые задания и ответить на вопросы.



11. Приложение

11.1. Перечень интерактивных пособий по биологии серии «Наглядная школа»

1. Растения. Грибы. Бактерии
2. Животные
3. Эволюционное учение
4. Человек. Строение тела человека
5. Введение в экологию
6. Химия клетки. Вещества, клетки и ткани растений
7. Растение — живой организм

11.2. Содержание диска «Введение в экологию»

Условные обозначения

Дополнительные материалы к экрану



— интерактивная модель



— 3D-модель



— увеличение фрагмента, дополнительная информация

Интерактивные объекты на экране



— интерактивность



— анимация



— 3D-модель

№ экрана	Тематический модуль / экран
1	Зарождение и развитие экологии
2	Живые системы — объекты изучения экологии (1)
2.1	Живые системы — объекты изучения экологии
2.2	Устойчивость экосистем
2.3	Различия между экосистемами
2.4	Лес
2.5	Степь
2.6	Тундра
2.7	Пустыня
3	Живые системы — объекты изучения экологии (2)
3.1	Круговорот веществ в природе
3.2	Круговорот кальция
3.3	Равновесие веществ и энергии в природе
3.4	Биологическая популяция
3.5	Размер популяции

11. Приложение

№ экрана	Тематический модуль / экран
3.6	Плотность популяции 
3.7	Уровень воспроизводства отдельных видов животных 
3.8	Уровень выживания птенцов лебедей-шипунгов 
3.9	Половая структура популяции 
4	Экология — междисциплинарная наука
4.1	Экология — междисциплинарная наука
4.2	Причины наводнений 
4.3	Методы предотвращения наводнений 
5	Экосистема: основные компоненты (1)
5.1	Экосистема: основные компоненты
5.2	Экосистема как биологическая единица 
5.3	Территории различных экосистем 
5.4	Описание экосистем 
5.5	Экосистема 
5.6	Биотические компоненты экосистем 
5.7	Абиотические компоненты экосистемы 
5.8	Функционирование экосистем 
5.9	Биологические сообщества 
6	Экосистема: основные компоненты (2)
6.1	Разнообразие экосистем 
6.2	Биоценоз 
6.3	Разнообразие биоценозов 
6.4	Изучение состава биоценоза 
6.5	Круговорот углерода 
6.6	Метан — ещё один компонент углеродного цикла 
6.7	Кислородный цикл 
6.8	Азотный цикл 
6.9	Фосфорный цикл 
7	Экосистема: основные компоненты (3)
7.1	Изменения в экосистемах 
7.2	Почему изменяются экосистемы? 
7.3	Развитие экосистемы лесов умеренной зоны 
7.4	Лишайники 

11. Приложение

№ экрана	Тематический модуль / экран
7.5	Травы 
7.6	Кустарники 
7.7	Лес 
7.8	Лес — конечная ступень сукцессии 
8	Экосистема: основные компоненты (4)
8.1	Первичная сукцессия 
8.2	Вторичная сукцессия 
8.3	Основные стадии экологической сукцессии 
8.4	Человеческая деятельность и сукцессия 
9	Основные среды жизни на планете
9.1	Основные среды жизни на планете
9.2	Различные ареалы 
9.3	Различные среды обитания 
9.4	Водная среда жизни 
9.5	Круговорот воды 
9.6	Испарение воды 
10	Классификация экологических факторов
10.1	Классификация экологических факторов
10.2	Абиотические факторы 
10.3	Источники шума 
10.4	Воздействие шума 
11	Основные типы взаимодействия между видами
11.1	Основные типы взаимодействия между видами
11.2	Адаптации хищника и жертвы 
11.3	Морские черепахи и хищники 
11.4	Канадская рысь и американский заяц 
12	Действие экологических факторов (1)
12.1	Действие экологических факторов
12.2	Влияние простых факторов на популяцию птиц 
12.3	Ели и сосны 
12.4	Зависимость человека от природной среды 
12.5	Вредное воздействие УФ-радиации 
12.6	Характерные признаки пустыни 
12.7	Адаптация растений к засушливым условиям 

11. Приложение

№ экрана	Тематический модуль / экран
12.8	Кактусы как ксерофиты 
12.9	Адаптация влагоудерживающих лягушек к условиям засухи 
13	Действие экологических факторов (2)
13.1	Адаптация верблюдов к условиям пустыни 
13.2	Кишечный механизм удержания воды 
13.3	Предупреждение перегревания 
13.4	Суточные изменения температуры тела верблюда 
14	Типы питания живых организмов
14.1	Типы питания живых организмов
14.2	Типы питания 
14.3	Автотрофные и гетеротрофные организмы 
15	Пищевые связи в экосистеме (1)
15.1	Пищевые связи в экосистеме
15.2	Продуценты, консументы, редуценты 
15.3	Пищевые цепи озера 
15.4	Поток энергии через компоненты экосистемы 
15.5	Пищевые связи 
15.6	Пищевые цепи в природе 
15.7	Потери энергии в пищевой цепи 
15.8	Органическое вещество в пищевой пирамиде 
16	Пищевые связи в экосистеме (2)
16.1	Примеры экологических пирамид 
16.2	Перевернутая пирамида 
16.3	Биохимический цикл в пищевой цепи 
16.4	Прохождение энергии через пищевую цепь 
16.5	Прохождение энергии через экосистему 
16.6	Поток химической энергии через пищевую цепь 
16.7	Эффективность передачи энергии 
16.8	Что происходит с энергией, сохранённой в пище? 
16.9	Пирамиды энергии и биомассы 
17	Пищевые связи в экосистеме (3)
17.1	Пищевая цепь (1) 
17.2	Потоки энергии в пищевых цепях (1) 
17.3	Потоки энергии в пищевых цепях (2) 

11. Приложение

№ экрана	Тематический модуль / экран
17.4	Деревья в пищевой цепи 
17.5	Пищевая цепь (2) 
17.6	Популяция улиток 
18	Экологические ниши (1)
18.1	Экологические ниши леса
18.2	Астрагал
18.3	Организмы, живущие в почве 
18.4	Среды обитания, ниши 
18.5	Площадь обитания, размер и количество серых куропаток  
19	Экологические ниши (2)
19.1	Блохи 
19.2	Омела 
19.3	Водоросли 
19.4	Горностай 
19.5	Растения лесистой местности 
20	Структура биосферы и её границы
21	Микроорганизмы в организме человека
22	Антропогенное воздействие на окружающую среду (1)
22.1	Антропогенное воздействие на окружающую среду
22.2	Как люди изменяют окружающую среду 
22.3	Температура сточных вод и жизнь в водоёме 
22.4	Озоновая дыра (1) 
22.5	Поглощение озоном ультрафиолетового излучения 
22.6	Изменения озоновой дыры с 1980 по 2005 гг. 
22.7	Озоновая дыра (2) 
22.8	Предотвращение расширения озоновой дыры 
22.9	Влияние концентрации углекислого газа на климат 
23	Антропогенное воздействие на окружающую среду (2)
23.1	Пестициды 
23.2	Пестициды и другие яды 
23.3	Долгосрочные последствия деятельности человека 
23.4	Природа в экономических расчётах 
23.5	Непредвиденные результаты человеческих действий 
23.6	Сохранение природы человеком 

11. Приложение

№ экрана	Тематический модуль / экран
23.7	Загрязнение природной среды 
23.8	Последствия загрязнения воздуха 
23.9	Типы загрязнения воздуха 
24	Антропогенное воздействие на окружающую среду (3)
24.1	Канцерогены 
24.2	Биологическое загрязнение 
24.3	Примеры исчезающих видов 
24.4	Случаи исчезновения видов 
24.5	Значение разнообразия видов для человека 
24.6	Последствия воздействия человека на биоценоз джунглей 
24.7	Нарушение баланса экосистем 
24.8	Пассивное и активное сохранение экосистем 
25	Антропогенное воздействие на окружающую среду (4)
25.1	Восстановление дикой природы 
25.2	Культурные и натуральные экосистемы 
25.3	Затраты на интенсивное земледелие 
25.4	Воздействие интенсивного земледелия на дикую природу 
25.5	Воздействие животноводства на окружающую среду 
25.6	Воздействие рыболовства на окружающую среду 
25.7	Сохранение биологического разнообразия 
26	Антропогенное воздействие на окружающую среду (5)
26.1	Вредные факторы 
26.2	Энергия 
26.3	Разрушение окружающей среды 
26.4	Причины исчезновения биологических видов 
26.5	Вырубка влажных джунглей 
26.6	Собери мозаики 
27	Рост численности населения на планете
27.1	Факторы, влияющие на численность населения
27.2	Диаграмма роста численности населения
27.3	Ограничения приспособлений человека к окружающей среде 
27.4	Выживание человека в экстремальных условиях 
27.5	Приспособления к изменениям окружающей среды 
27.6	Производство продуктов питания 

№ экрана	Тематический модуль / экран
27.7	Отходы 
27.8	Города 
28	Глобальное потепление климата
28.1	Глобальное потепление климата
28.2	Последние изменения температуры Земли 
29	Причины и следствия глобального потепления
29.1	Влияние глобального потепления
29.2	Последствия глобального потепления
29.3	Причины и предотвращение глобального потепления 
29.4	Прогнозируемые последствия глобального потепления 
30	Доступность пресной воды
30.1	Доступность пресной воды в мире (на чел. в год)
30.2	Объёмы потребления пресной воды

11.3. Ответы к заданиям

Зарождение и развитие экологии

Задание 6

1. Экология в переводе с греческого языка означает «наука, учение о доме». Понятие «дом» в данном случае трактуется широко — это среда, в которой обитает организм, популяция, сообщество видов и т.д. Экология изучает взаимодействия и взаимосвязи живых организмов между собой и с окружающей средой, позволяющие им выживать, развиваться и противостоять изменениям условий, в том числе и человека. Именно эти взаимосвязи поддерживают общую систему жизни на Земле — образно говоря, поддерживают равновесие и порядок в «доме».
2. В центре внимания экологии находятся законы устойчивости живой природы. Каждый человек в отдельности и общество в целом также подчиняются всем основным законам природы и полностью зависят от состояния жизни на Земле. От понимания и соблюдения этих законов зависит настоящее и будущее человечества и всей нашей планеты.
3. Корни экологии уходят в далёкое прошлое. Так, уже в эпоху античности в трудах по естественной истории Аристотель, Теофраст, Плиний Старший и другие ученые и философы обсуждали значение среды обитания в жизни организмов и приуроченность этих организмов к определённым местам обитания.
4. *Первый этап* (с момента появления человека до середины XIX в.) — накопление фактического материала и первый опыт его систематизации.
Второй этап (середина XIX в. — начало XX в.) — проведение крупномасштабных географических и ботанических исследований в природе, появление биогеографии; обособление экологии как науки.

Третий этап (начало XX в. — до настоящего времени) — окончательное оформление экологии как самостоятельной науки; постепенное превращение экологии в комплексную междисциплинарную науку. По выражению Н.Ф. Реймерса, из строгой биологической науки экология превращается в «значительный цикл знания, вобрав в себя разделы географии, геологии, химии, физики, социологии, теории культуры, экономики...».

5. Можно назвать следующие причины: интеграция различных областей научных знаний (например, экологическая психология, инженерная экология, медицинская экология); противоположное явление — дифференциация научного знания, появление большого количества узких, специализированных направлений экологии (например, экология рыб, экология жилища); расширение сферы деятельности человека (например, космическая экология); углубление противоречий в системе «человек—природа—общество» и необходимость оптимизации этих отношений (социальная экология, глобальная экология, экология экстремальных ситуаций).

Живые системы — объекты изучения экологии

Задание 6

1. *Автэкология* (изучение взаимоотношений организма (вида) с окружающей средой); *популяционная экология* (внутрипопуляционные связи и связи популяции со средой); *экология сообществ* (взаимоотношения организмов, представленных в экосистеме надвидовыми объединениями — сообществами); *экосистемная экология* или *экология экосистем* (интегрированный анализ живых (биотических) и неживых (абиотических) элементов экосистем и их взаимодействий в пределах структуры экосистемы), *глобальная экология* (особенности функционирования биосферы как экосистемы глобального уровня).
2. *Автэкология* (примеры объектов изучения): приткая ящерица, степная агама, берёза бородавчатая, клевер розовый. *Экология популяций*: популяция северного оленя, популяция бурого медведя, популяция дальневосточного леопарда, популяция берёзы бородавчатой. *Экология сообществ*: сообщество смешанного леса, сообщество кораллового рифа, речное сообщество. *Экосистемная экология*: экология океана, экология оз. Байкал, экология тропического леса. *Глобальная экология* (экология биосферы): биосфера как глобальная экосистема.
3. Это те направления экологии, в рамках которых решаются проблемы, связанные с изменением состояния окружающей среды и влиянием этих изменений на человека: экология человека, социальная экология, глобальная экология.

Экология — междисциплинарная наука

Задание 6

1. Наиболее тесно экология связана с такими естественными науками, как физика, химия, астрономия, математика и информатика. Это находит отражение в содержании и методах, которые использует экология. Приведём примеры.
Физика: энергия, превращение энергии, поток энергии; физические факторы среды; физические свойства различных сред жизни; физические методы изучения и

контроля состояния окружающей среды; физическое загрязнение окружающей среды (тепловое, шумовое, радиоактивное, электромагнитное, световое).

Химия: вещество, превращение вещества, круговорот веществ; химические факторы среды; химические свойства различных сред жизни; химические методы изучения и контроля состояния окружающей среды; химическое загрязнение окружающей среды (химические вещества, аэрозоли, тяжёлые металлы, пестициды и др.).

Физическая география: зависимость различных природных сообществ от климатических условий; закономерности распространения живых организмов на нашей планете.

Астрономия: космическое воздействие на биосферу (влияние Солнца, Луны); суточные, сезонные и иные ритмы.

2. Взаимосвязь экологии, математики и информатики отражена в развитии таких направлений, как, например, изучение математических закономерностей в строении живых организмов; математическое моделирование экологических систем и процессов; изучение информационного обмена живых систем различного уровня и окружающей среды.
3. *Технические науки* — комплекс наук, исследующих явления, важные для развития техники, либо саму технику. К ним относятся: радиоэлектроника (обширный комплекс областей науки и техники), электротехника, робототехника, космонавтика и целый ряд других наук. Достижения в области этих наук позволяют проводить экологические исследования с использованием новейших приборов; разрабатывать экологически безопасные технологии в производстве; создавать новые безопасные для человека и окружающей среды материалы; рационально использовать природные ресурсы и т.д.

Экосистема: основные компоненты

Задание 6

1. *Биоценоз* — совокупность живых организмов, населяющих участок суши или водоёма, связанных определёнными отношениями как между собой, так и с абиотическими компонентами среды.
Биотоп — участок земной поверхности с однотипными абиотическими условиями среды (рельеф, почва, климат и т.п.), занимаемый определённым биоценозом.
Экосистема — система, образованная биоценозом и занимаемым им биотопом; природный комплекс, образованный живыми организмами и абиотической средой, которые связаны между собой обменом: веществом, энергией и информацией.
2. По участию в биогенном круговороте веществ в биоценозе различают три группы организмов: *продуценты*, *консументы* и *редуценты*. *Продуценты* — автотрофные организмы, создающие в процессе фото- или хемосинтеза органические вещества из неорганических. Основные продуценты в наземных и водных биоценозах — зелёные растения. *Консументы* — организмы, являющиеся в трофической цепи потребителями органического вещества, которое производят автотрофы. Все консументы — гетеротрофы. *Редуценты* — организмы, питающиеся мёртвым органическим веществом и подвергающие его минерализации (деструк-

ции), т.е. разрушению до более или менее простых неорганических соединений, которые затем используются продуцентами.

3. Биотическая и абиотическая части экосистемы связаны благодаря наличию относительно замкнутых, стабильных в пространстве и времени потоков вещества и энергии. При этом основой существования практически любой экосистемы является поток энергии солнечного света.

Основные среды жизни на планете

Задание 6

1. Существующее разнообразие живых организмов связано с разнообразием природных условий на планете. В процессе приспособления к тем или иным условиям среды обитания формировались различные виды живых организмов.
2. Менее контрастны условия в водной среде. Это связано с физическими свойствами воды: она обладает меньшими колебаниями суточных и сезонных температур. Водные организмы не испытывают на себе действие многих неблагоприятных факторов, которым могут подвергаться наземные обитатели, например действие ветра, чрезмерного солнечного освещения и др.
3. Почва представляет собой биокосную систему, т.е. состоит из живых и неживых компонентов. Она возникла в результате воздействия на горные породы живых и мёртвых организмов. Следовательно, там, где нет живых существ, невозможно и образование почвы.
4. Отношения могут быть взаимовыгодными (жвачные животные и бродильные бактерии; человек и кишечная микрофлора, бобовые растения и клубеньковые растения) или полезно-вредными, то есть по типу «хозяин—паразит» (омела белая и дуб, паразитические черви и человек, собака и блоха).
5. Живые организмы могут встречаться в самых неожиданных средах жизни. В частности, живые организмы обнаружены в ядерных реакторах атомных электростанций, в обшивке космической станции «Мир», а также в чернилах, в кислотах и т.п.

Классификация экологических факторов

Задание 6

1. *Абиотические (физико-химические) факторы* — условия неорганической среды, влияющие на организм. Абиотические факторы подразделяют на климатические, топографические (рельеф) и почвенные. В число основных климатических факторов входят свет, температура, влажность воздуха, осадки, ветер. Немаловажное значение имеет рельеф — разнообразные неровности суши и дна водоёмов. Почвенные факторы играют большую роль в жизни организмов, которые чутко реагируют на изменение свойств почвы: её твёрдости, механического состава, теплового режима, влажности, кислотности, содержания гумуса и солей.
Биотические факторы — это совокупность влияния жизнедеятельности одних организмов на другие, различные формы взаимодействия особей и видов между собой (хищничество, конкуренция, паразитизм и др.).
Антропогенные факторы — прямое и косвенное воздействие человека на природу: вырубка лесов, загрязнение воды и атмосферы, распашка почв, ведущая к

их эрозии, истребление различных животных и растений или их интродукция в новые места обитания.

2. Один из важнейших экологических факторов — температура. От неё зависят все химические процессы, протекающие в живых организмах. Температура закономерно меняется в течение года и в связи с географической широтой. Изменения тепловых условий глубоко отражаются на росте, развитии и других проявлениях жизнедеятельности животных и растений. Подавляющее большинство наземных растений и животных в состоянии активной жизнедеятельности не переносит отрицательной температуры и погибает. Верхний порог температуры жизни определяется температурой свёртывания белков, поскольку необратимое свёртывание белков (нарушение структуры белков) возникает при температуре около $+60\text{ }^{\circ}\text{C}$. Для большинства наземных животных и растений оптимум температурных условий колеблется в довольно узких пределах (от $+15$ до $+30\text{ }^{\circ}\text{C}$).

Организмы в процессе эволюции выработали различные приспособления к изменяющимся температурным условиям среды. Некоторые животные, например арктические рыбы, обитающие постоянно при температуре $-1,8\text{ }^{\circ}\text{C}$, содержат в тканевой жидкости вещества (гликопротеиды), препятствующие образованию кристаллов льда в организме; у насекомых накапливается для этих целей глицерин. Другие животные, наоборот, увеличивают теплопродукцию организма за счёт активного сокращения мускулатуры — так они повышают температуру тела на несколько градусов.

3. Различные виды организмов предъявляют неодинаковые требования к почвенным условиям, температуре, влажности, свету и т.д. На разных почвах, в различных климатических поясах произрастают разные растения. Тип растительности в свою очередь определяет видовой состав обитающих на этой территории животных, грибов, бактерий. Приспосабливаясь к воздействию абиотических факторов среды и вступая в определенные биотические связи друг с другом, растения, животные и микроорганизмы распределяются по различным средам и формируют многообразные экосистемы, объединяющиеся в биосферу Земли.

Основные типы взаимодействия между видами

Задание 6

1. Взаимоотношения между видами организмов можно разделить на три типа: симбиотические, абиотические и безразличные (нейтральные). К *симбиотическим* относятся такие взаимоотношения, при которых оба партнёра или один из них извлекает пользу от другого. Различают несколько форм таких отношений: взаимопользные и полезно-нейтральные. *Антибиотические* отношения — форма взаимоотношений, при которой оба взаимодействующих вида или один из них испытывает отрицательное влияние. К ним относятся полезно-вредные отношения (хищничество и паразитизм); отрицательно-нейтральные (аменисализм) и взаимовредные отношения (конкуренция). При *безразличных* отношениях (нейтрализм) оба вида независимы и не оказывают друг на друга никакого влияния.
2. На плакате представлены фотографии, иллюстрирующие следующие типы взаимоотношений видов.

11. Приложение

- Муравьи и гусеница бабочки голубянки — пример взаимополезных отношений, имеющих обязательный характер. Первые две фазы своего развития личинки бабочек питаются цветками тимьяна. После третьей линьки личинку находят муравьи, которые питаются сладкими выделениями её медоносной железы. Муравьи переносят гусеницу в муравейник, где она в течение 11 месяцев пребывает в стадии куколки или в спячке, а проснувшись, питается личинками муравьёв. Выйдя из куколки, бабочка покидает колонию муравьёв.
 - Тропическая рыбка и актиния — взаимополезные отношения: тропическая рыба-клоун прячется среди щупальцев актинии, находя здесь защиту от врагов (щупальца актинии имеют особые стрекательные клетки). Но и она защищает актинию, нападая на других рыб, в том числе врагов актинии.
 - Буйволы и птицы-чистильщики — взаимовыгодное сотрудничество, которое может быть отнесено к типу протокооперации.
 - Гепард и антилопа — пример антибиотических отношений по типу «хищник—жертва».
 - Африканские слоны. Соперничество самцов африканского слона за внимание самки — пример внутривидовой конкуренции.
3. Основные типы взаимоотношений между различными видами живых организмов

Типы взаимоотношений	Взаимодействующие виды		Примеры
	Вид А	Вид Б	
Нейтрализм	0	0	Медведь и ястреб; белка и лось; пчела и стрекоза
Мутуализм	+	+	Термиты и живущие в их кишечнике жгутиконосцы; муравьи и гусеницы бабочки голубянки; корни деревьев и грибницы
Протокооперация	+	+	Буйволы и птицы-чистильщики; крабы и поселяющиеся на них кишечнополостные; чистотел и муравьи, разносящие его семена
Комменсализм	+ (А — комменсал Б)	0	Рак-отшельник и червь из рода <i>Nereis</i> , поедающий остатки пищи рака; рыба-прилипала и акула; простейшие (жгутиконосцы) в кишечнике млекопитающих
Паразитизм	+ (А — паразит)	- (Б — хозяин)	Собака и блоха; человек и комар; омела и дуб
Хищничество	+ (хищник)	- (жертва)	Гепард и антилопа; щука и плотва; насекомоядное растение росянка и насекомые
Аменсализм	- (А — аменсал Б)	0	Ель угнетает растущие под ней светолюбивые травы; плесневый гриб <i>Penicillium</i> препятствует росту бактерий; корни осины замедляют рост дуба
Конкуренция	-	-	Волк и амурский тигр; выдра и норка; населяющие один и тот же биотоп желтоголовый и красноголовый королики

Действие экологических факторов**Задание 6**

1. В левой части плаката показаны абиотические факторы. Абиотические факторы — это внешняя часть сектора (зелёная) — это физико-химические факторы (условия) среды. Важнейшими из них являются свет, температура и влажность. Средняя часть сектора (сиреневая) — ресурсы среды, то есть всё, что организм потребляет или использует, чтобы обеспечить своё существование. Внутренняя часть сектора (фиолетовая) — жизненно важные ресурсы (неорганические вещества: вода и кислород, содержащийся в воздухе или воде), без которых жизнь данной особи невозможна.
2. В результате приспособления к изменениям температурного фактора, в данном случае — сезонное понижение температуры, у пушных зверей происходит линька. Вырастающий зимний мех отличается особой густотой, и соответственно, лучше защищает от холода. Именно в это время пушнина имеет наибольшую ценность.
3. Наземные организмы, обитающие в местности с пониженной влажностью воздуха, называются ксерофильными (ксерофилами). Данные организмы способны переносить высокую сухость воздуха в сочетании с высокой температурой. Ксерофильные растения составляют типичную флору пустынь и полупустынь, обычны на морском побережье и в песчаных дюнах. Такие растения хорошо адаптированы к засушливым условиям, в которых они обитают. Так суккуленты (кактусы, алоэ, очиток, молодило, молочай и др.) запасают влагу в листьях или стеблях. Другая группа — тонколистные ксерофиты — имеют развитые приспособления к добыванию воды, например глубоко уходящие в почву корни и/или сильно разветвлённую корневую систему, позволяющую собирать воду с больших площадей. У верблюжьей колючки корень уходит на глубину до 15–20 м. В самый сухой период года растения сбрасывают часть листьев и веток. Листья некоторых тонколистных ксерофитов покрыты волосками, защищающими листья, пигментный комплекс от перегрева. К этой группе ксерофитов относятся степная люцерна, дикий арбуз, распространённые в степях и полупустынях виды полыни и др. Ещё одна группа ксерофильных растений — жестколистные ксерофиты. Это растения, переносящие засуху в состоянии анабиоза. Они имеют жёсткие листья (склерофиты), характеризующиеся сравнительно малым содержанием воды. К ним относятся, например, степные злаки — ковыль, типчак; некоторые зонтичные — перекати-поле и др.

К ксерофильным животным относятся преимущественно обитатели пустынь, полупустынь и других засушливых мест. Это многие грызуны (тушканчики, песчанки и др.), ряд копытных (верблюды), многие ящерицы, некоторые черепахи, многие насекомые. Ксерофильные животные могут длительно обходиться без воды, используя метаболическую воду (верблюды, некоторые тушканчики), запасая её в мочевом пузыре (слоновая черепаха, австралийская лягушка) или получая с пищей (пресмыкающиеся, ряд птиц, многие грызуны, насекомоядные и мелкие хищные млекопитающие). Многие ксерофильные животные могут впадать в летнюю спячку (грызуны, черепахи, лягушки). Другим «экономить воду» помогает сезонная

диапауза (саранчовые, жуки-чернотелки, многие другие насекомые), сумеречно-ночная активность.

Типы питания живых организмов

Задание 6

1. Необходимое условие существования жизни — круговорот веществ. Он возник в процессе становления жизни и усложнялся в ходе эволюции живой природы. Чтобы круговорот веществ в экосистеме был возможен, необходимо наличие в ней организмов-продуцентов, создающих органические вещества из неорганических и преобразующих энергию Солнца (т.е. синтез), а также организмов, которые используют эти органические вещества и превращают их в неорганические соединения (т.е. органическое разрушение). Но в любом биогеоценозе очень скоро иссякли бы все запасы неорганических соединений, если бы они не возобновлялись в процессе жизнедеятельности организмов. В результате дыхания, разложения останков животных и растений органические вещества превращаются в неорганические соединения, которые возвращаются снова в природную среду и могут опять использоваться автотрофами. Таким образом, подтверждается справедливость слов К. Бернара.
2. К таким организмам относятся миксотрофы, имеющие смешанное питание — неорганическими и органическими веществами. К миксотрофам относятся имеющие хлорофилл жгутиковые, способные в сильно загрязнённых водоёмах питаться органическими веществами, а также растения-полупаразиты, насекомоядные растения и др. Нельзя отнести только к автотрофам или гетеротрофам и организмы симбиотрофы, которые представляют собой единство двух различных видов, один из которых автотроф, а другой гетеротроф. Один из примеров таких организмов — морской ресничный червь *Convoluta roscoffensis*, встречающийся огромными массами у берегов западной Франции и у островов Джерси и Герпс (Великобритания).

Пищевые связи в экосистеме

Задание 6

1. У ручья (на берегу, над водой) можно встретить насекомых, различных птиц, млекопитающих (на плакате это выдра). Многие из них питаются обитателями водоёма: рыбой, моллюсками и другими беспозвоночными. Насекомые-хищники (например стрекозы) и насекомоядные птицы охотятся на комаров, в изобилии водящихся вблизи водоёма, т.к. их личинки развиваются в воде.
2. На поверхности воды обитают клопы-водомерки; у её поверхности, прикрепляясь к плёнке поверхностного натяжения, держатся личинки комаров. В толще воды активно плавают рыбы, хищные жуки-плавунцы, водяные клопы. На дне можно встретить личинок веснянок, подёнок, ручейников, двустворчатых моллюсков. Живых организмов особенно много у берега, где вода более спокойная, хорошо освещённая и тёплая. Здесь растут влаголюбивые растения прибрежной зоны. Некоторые из них прикрепляются корнями ко дну, а большую часть стебля с листьями и цветками выставляют над водой; другие полностью погружены в воду. В этой же зоне обитает и большинство животных.

3. Пример цепи питания, которая начинается с фотосинтезирующих организмов (пастбищная цепь): микроскопические зелёные водоросли — простейшие — дафнии — мелкая рыба — крупная рыба — выдра.

Пример цепи разложения (детритной цепи): мёртвое органическое вещество (детрит) — личинки веснянок — личинки комаров — мелкая рыба — чайка.

Экологические ниши

Задание 6

1. Одно из определений понятия экологическая ниша — совокупность всех факторов и ресурсов среды, в пределах которых может существовать вид в природе. Два вида не могут занимать одну экологическую нишу, один вид вытесняет другой (принцип Гаузе). Ниша — это абстрактное понятие, которое сводит воедино всё, в чём нуждается организм. Это место вида в природе, включающее как положение в пространстве, так и его функциональную роль в сообществе. Именно это последнее обстоятельство и дало основание Ю. Одуму образно назвать экологическую нишу «профессией» вида в экосистеме, а его местообитание — «адресом».
2. Экологические ниши животных, специализирующихся на этом растении: 1 — корнееды (личинки долгоносиков, галлицы); 2 — эккрисотрофы, т.е. питающиеся выделениями других организмов (корневыми выделениями питаются бактерии, грибы-эккрисотрофы); 3 — листоеды (лемминги, олени, зайцы); 4 — стволоеды (долгоносики, галлицы), 5–6 — плодоеды и семяеды (птицы, некоторые виды мух, долгоносики); 7 — цветоеды (долгоносики, галлицы); 8 — пыльцееды (шмели, мухи сирфиды); 9 — сокососы (тля, паутиный клещ); 10 — почкоеды (долгоносики).
3. Аналогия заключается в следующем. Разные виды, обитающие в лесной экосистеме, как правило, используют различные ресурсы, например, питаются в разных ярусах леса, либо активны в разное время. Схема в левой части таблицы показывает вертикальное разделение ресурсов между обитателями различных ярусов леса. Таким образом, ярусы леса могут рассматриваться как различные экологические ниши.

Структура биосферы и её границы

Задание 6

1. Биосфера включает в себя: аэробiosферу — нижнюю часть атмосферы; гидробиосферу — всю гидросферу; литобiosферу — верхние горизонты литосферы (твёрдой земной оболочки), в которой особо выделяют педосферу — почву, максимально заселённую живыми организмами.
2. Теоретически верхняя граница определяется озоновым слоем (точнее, его нижней границей — ок. 20 000 м над уровнем моря), ослабляющим губительное космическое ультрафиолетовое излучение до приемлемого уровня. Практически же максимальная высота над уровнем моря, на которой может существовать живой организм, ограничена уровнем, до которого сохраняются положительные температуры и могут жить фотосинтезирующие организмы-продуценты — эта высота составляет примерно 6200 м (в Гималаях).

Нижняя граница существования активной жизни, как правило, определяется максимальной глубиной океана — дном Марианской впадины. В литосфере жизнь распространена главным образом лишь на несколько метров вглубь, ограничиваясь почвенным слоем (педосфера). Однако по отдельным трещинам и пещерам она распространяется на сотни метров, достигая глубин 3000–4000 м.

Границы биосферы могут оказаться намного шире, чем известно в настоящее время. Это связано с совершенствованием методов исследования, позволяющих расширять представления человека о составе, структуре и функционировании биосферы.

3. К физико-химическим (абиотическим) факторам относятся условия неорганической среды, влияющие на живые организмы. В число основных абиотических факторов входят свет, температура, влажность, ионизирующие излучения. Именно эти факторы в значительной степени определяют границы биосферы. Верхняя граница проходит примерно на высоте 20 км от поверхности планеты и ограничена слоем озона, который задерживает губительную для жизни коротковолновую часть ультрафиолетового излучения Солнца. Таким образом, живые организмы могут существовать в тропосфере и нижних слоях стратосферы. В гидросфере земной коры организмы проникают на всю глубину Мирового океана — до 10–11 км. Здесь главными ограничивающими жизнь факторами являются недостаток света, пищи, кислорода, высокое давление. В литосфере жизнь встречается на глубине 3,5–7,5 км. Дальнейшее её распространение ограничено высокой плотностью горных пород, высокой температурой земных недр и наличием воды в жидком состоянии.

Микроорганизмы в организме человека

Задание 6

1. Человек как один из видов живых существ представляет собой среду обитания множества микроорганизмов. В настоящее время установлено, что организм человека и населяющие его микроорганизмы функционируют как единая экосистема. Сформировавшийся в организме человека микробиоценоз существует как сообщество объединённых пищевыми цепями и связанных микроэкологией видов.
2. Совокупность микробных биоценозов, встречающихся в организме здоровых людей, составляет нормальную *микрофлору* человека, которая сопутствует своему хозяину на протяжении всей его жизни. По современным представлениям микрофлора организма человека является ещё одним органом, покрывающим кишечную стенку, другие слизистые оболочки и кожу человека. Оставаясь невидимым, этот «орган» весит около 2,5–3 кг и насчитывает порядка 10^{14} клеток микроорганизмов. Это число в 10 раз превышает число собственных клеток организма-хозяина, то есть человеческих. Вот только некоторые важнейшие функции, которые выполняет нормальная микрофлора человека:
 - аккумулирует значительное количество токсических продуктов, включая металлы, фенолы, яды растительного, животного и микробного происхождения;
 - подавляет патогенные, условно патогенные, гнилостные микроорганизмы, а также возбудителей острых кишечных инфекций;

11. Приложение

- синтезирует вещества, обладающие широким спектром антибактериальной активности и составляющие группу «естественных» антибиотиков;
- воздействует на различные звенья иммунной системы, регулируя клеточный и гуморальный иммунитет, способствует синтезу иммуноглобулинов, лизоцима, интерферона;
- играет исключительную роль в процессах пищеварения и обмене веществ за счёт выработки ферментов, участвующих в метаболизме белков, жиров, углеводов, нуклеиновых кислот, холестерина, а также способствующих всасыванию кальция, железа, витамина D;
- является основным переработчиком потребляемой человеком пищи в молекулярную форму — только в таком виде она может быть усвоена через кишечную стенку и доставлена в клетки организма;
- регулирует уровень pH среды, поддерживая этим самым водный, электролитный и кислотно-щелочной баланс организма человека;
- продуцирует биологически-активные соединения: аминокислоты, витамины, гормоны, жирные кислоты, антиоксиданты и др.

Если человек по каким-либо причинам лишается нормальной микрофлоры, то при отсутствии медицинской помощи он погибает.

3. Вся микрофлора кишечника подразделяется на три условные группы:

- 1) микроорганизмы, постоянно входящие в состав флоры и играющие важную роль в обменных процессах и защите организма хозяина от инфекции;
- 2) микроорганизмы, часто встречающиеся у здоровых людей, которые в случае снижения иммунитета могут стать причиной болезни;
- 3) микрофлора, обнаружение или выявление представителей которой носит случайный характер, так как они неспособны к длительному пребыванию в организме человека.

Кроме того, в просвете кишечника здорового человека периодически могут находиться в небольших количествах возбудители инфекционных заболеваний, не вызывая заболевания до тех пор, пока защитные системы организма хозяина препятствуют их избыточному размножению.

Разнообразные неблагоприятные воздействия на человека приводят к количественным и качественным изменениям нормальной микрофлоры кишечника. Как следствие — могут развиваться различные заболевания.

Антропогенное воздействие на окружающую среду

Задание 6

1. Антропогенные факторы — влияние, оказываемое человеком и его деятельностью на организмы, биогеоценозы, ландшафты, биосферу в целом. Воздействие их может быть *прямым* (например, ухудшение структуры и истощение почв вследствие многократной обработки) или *косвенным* (изменение рельефа, климата, физического и химического состава атмосферы и водоёмов и др.). Нарушение природных местообитаний, загрязнение окружающей природной среды отходами промышленности, пестицидами вызывают нарушение экологического равновесия, изменяют состав и структуру естественных природных систем. С увеличени-

ем численности населения на планете и технической вооруженности человечества влияние антропогенных экологических факторов неуклонно возрастает. Мощное по масштабам и возможным последствиям воздействие человека на природу поставило человечество перед необходимостью принятия научно разработанных мер по сохранению и рациональному использованию ресурсов биосферы.

2. Деятельность человека оказывает на природу как прямое, так и косвенное воздействие. Прямое воздействие — непосредственное уничтожение или же наоборот, размножение и расселение отдельных видов живых организмов; изменение или уничтожение естественных экосистем и создание новых, искусственных биоценозов и ландшафтов. В таблице эта группа факторов представлена блоками «Сельское хозяйство», «Лесное хозяйство», «Городское озеленение». Кроме того, к прямому уничтожению организмов, сообществ, экосистем может приводить строительство, военные конфликты, техногенные аварии.

Косвенное воздействие является результатом изменения среды обитания организмов: климата, режима рек, состояния земель и др. К этой группе воздействий относится весь блок «Загрязнение»: компоненты природной среды, подвергающиеся загрязнению (почвы, поверхностные и грунтовые воды, воздух), а также изменение климата, одной из причин которого также является деятельность человека.

3. Представленная на таблице схема дает возможность проследить путь, который проходят загрязняющие вещества от различных источников (предприятий, жилищ, транспорта и т.д.) до продуктов питания. Например, твёрдые бытовые отходы (ТБО), образующиеся в бытовом секторе («Жилища»), поступают на полигоны, заводы по переработке ТБО или мусоросжигательные заводы. В результате возможно загрязнение почвы и грунтовых вод, а при сжигании отходов — и загрязнение воздуха. Попавшие таким образом в окружающую среду загрязняющие вещества накапливаются в сельскохозяйственных растениях, которые непосредственно используются в пищу человеком или служат сырьём для производства продуктов питания. Многие загрязнители, действуя совместно, усиливают своё действие по пищевым цепям и вызывают многие заболевания у человека.

Рост численности населения на планете

Задание 6

1. С древнейших времён и до прошлого столетия численность населения на Земле изменялась незначительно, то возрастая до нескольких сотен миллионов, то снижаясь из-за эпидемий, голода и войн. В частности, на графике хорошо видно падение численности населения планеты в результате Великой европейской чумы, когда за период 1346–1352 гг. умер каждый второй житель Европы. Несколько раз эпидемия чумы ставила под вопрос само существование европейской цивилизации. Начиная со второй половины второго тысячелетия динамика численности населения мира получает определённое ускорение. Темпы прироста населения особенно заметно возросли, начиная с XVII в. Уже к 1820–1830 гг. его численность достигла своего первого миллиарда, после чего наблюдается резкое ускорение роста населения мира. XX век, особенно его вторая половина, характеризуется небывалым ростом населения — произошел так называемый «демографический

взрыв». Одна из причин демографического взрыва — резкое снижение смертности во всех возрастных группах. При этом рождаемость либо сохранилась на неизменном уровне (во многих слаборазвитых странах), либо снизилась, но отнюдь не в такой степени, как смертность.

2. Достижения науки и технический прогресс облегчали жизнь человека и делали её более привлекательной. Вместе с тем они привели ко многим нежелательным последствиям, в том числе к отрицательным воздействиям на окружающую среду. Сегодня это воздействие приобрело глобальный характер, породив целый комплекс *глобальных проблем человечества*.

Рост населения закономерно вызывает повышение уровня потребления (продуктов питания, товаров потребления, электроэнергии и других ресурсов), что соответственно приводит к возрастанию нагрузки на природные системы. Следует учитывать также и общую тенденцию возрастания потребностей. Ещё одно следствие роста численности населения — ускоряющиеся темпы урбанизации. Рост городов, удовлетворение разнообразных возрастающих потребностей сопровождается увеличением объёма отходов производства и потребления.

3. Изучение экологической проблемы в историческом аспекте даёт возможность выявить причины её возникновения, а также установить факторы, оказывающие влияние на динамику её развития (например, переход от проблемы к кризису или наоборот, сглаживание противоречий и восстановление равновесия). Данная информация позволяет смоделировать дальнейшее развитие ситуации и высказать предположение о том, какие действия помогут решить данную экологическую проблему.

Глобальное потепление климата

Задание 6

1. Глобальное потепление — процесс постепенного увеличения среднегодовой температуры атмосферы Земли и Мирового океана. Средняя температура на Земле поднялась на 0,7 °С по сравнению со временем начала промышленной революции (со второй половины XVIII в.). По одной из гипотез «большая доля потепления, наблюдавшегося в последние 50 лет, вызвана деятельностью человека», в первую очередь выбросом газов, вызывающих парниковый эффект, таких как углекислый газ (CO₂) и метан (CH₄).

Наибольшее изменение температуры земной поверхности (на 4 °С) наблюдается в Северном полушарии в районе Северного Ледовитого океана, практически на всей территории Европы и Азии, частично Северной Америки и Северной Африки. В Южном полушарии это относительно небольшие территории в Южной Америке, Центральной и Южной Африке, Австралии. В районе Южного полюса отмечается максимальное понижение температуры поверхности — на 2 °С. По всей вероятности, это связано с тем, что центральные области материков подвержены большим колебаниям температуры.

Меньше всего температура земной поверхности изменилась (повысилась или понизилась на 0,2 °С) в прибрежных районах. Возможное объяснение этого явления состоит в том, что вода обладает большой теплоёмкостью — она медленно нагревается и медленно остывает. Таким образом, колебания температуры воды мень-

ше, чем колебания температуры земной поверхности в центральных областях материков. Изменение температуры земной поверхности в прибрежных районах, как показывает карта, также наименьшее.

2. В настоящее время от изменений климата в наибольшей степени страдает Африка и островные государства, и в будущем именно там будут сосредоточены главные проблемы. Последствия глобального потепления носят комплексный характер, т.к. затрагивают не только экологическую, но и экономическую, и социальную ситуации в той или иной стране. Климатические изменения уже приводят к потерям в экономике и социальной сфере, влияют на существование и распространение биологических видов в различных областях земного шара. Имеющиеся данные наблюдений свидетельствуют о том, что региональные изменения климата, особенно повышение температуры, уже повлияли на условия существования экосистем во многих частях мира.

Более подробную информацию можно найти на сайтах, освещающих проблему глобального потепления:

<http://www.worldwaiTning.info/> — сайт «Мировое (глобальное) потепление на планете Земля».

<http://www.poteplenie.ru/> — сайт (междисциплинарная площадка) «Глобальное потепление климата Земли и парниковый эффект».

<http://www.biodat.iii/doc/lib/voevodl.htm> — Воеводова Е.Н. К вопросу о глобальном потеплении. Планетарный климатический компас. Явление планетарного водно-лесного равновесия аридности. Индексы аридности и опустынивания // Электронный журнал «Природа России».

http://www.national-geographic.ru/ngm/200904/article_280/ — National geographic. — Апрель, 2009. Тема номера — глобальное потепление на планете.

3. Климат на планете непостоянен и неоднократно менялся за время её существования. На протяжении последнего миллиарда лет климат был в основном тёплым, со средней температурой примерно на 10 °С выше, чем в настоящее время. Примерно 50 млн лет назад за счёт каких-то причин началось постепенное похолодание, достигшее своей кульминации около 2 млн лет назад. С ним пришёл новый тип климата, характеризующийся сменой ледниковых и межледниковых периодов, которых, вероятно, было около десяти. Этот тип климата предположительно сохраняется на Земле и в настоящее время. Достаточно протяжённые (в среднем около 100 тыс. лет) ледниковые периоды сменяются сравнительно коротким «межледниковьем».

Более подробную информацию об изменении климата на протяжении истории Земли можно получить на сайте проекта «Россия в окружающем мире»:

<http://www.rus-stat.ru/index.php?vid=1&year=2004&id=77> — Разуваев В.Н., Шаймарданов М.З. Меняющийся климат планеты.

Причины и следствия глобального потепления

Задание 6

1. В связи с глобальным потеплением изменяется водный баланс нашей планеты, что приводит к следующим серьёзным последствиям:

- увеличение количества осадков в большинстве тропических и высокоширотных регионов; повышение вероятности наводнений;
- распространение засух и сокращение водных ресурсов в средних широтах и полупустынях низких широт;
- угроза дефицита питьевой воды из-за сокращения речного стока, уменьшения ледников и снежного покрова.

Обостряется продовольственная проблема: возможно усиление тенденции к сокращению урожая зерновых культур в средне- и высокоширотных регионах, а впоследствии — и в низкоширотных регионах.

С глобальным потеплением связаны и проблемы здоровья населения планеты. В условиях повышения температуры будет увеличиваться число заболеваний и смертей, вызванных жарой, штормами, наводнениями, засухами, пожарами; возможно изменение ареалов насекомых — разносчиков малярии и лихорадки.

Серьёзные изменения произойдут в природных экосистемах: ареалы животных и растений постепенно будут смещаться к высоким широтам; будет увеличиваться кислотность Мирового океана. При дальнейшем повышении температуры на 3 °C свыше 30% животных и растений могут исчезнуть.

2. В зоне вечной мерзлоты находится свыше 60% территории России. При этом за последние 15 лет площадь регионов с благоприятным для её существования климатом сократилась примерно на 1/3. Повышение температуры приводит к таянию вечной мерзлоты, и это становится экологической, экономической, социальной и политической проблемой государственного масштаба. Прогнозируемые изменения вечной мерзлоты представляют серьёзную опасность для экономики России. По наблюдениям ученых, в последние 20 лет в зоне вечной мерзлоты увеличилось число аварий на объектах нефте- и газодобычи. Из-за роста температур и таяния грунтов ослабляется несущая способность свайных фундаментов, деформируются и разрушаются здания, мосты и трубопроводы. На нефтяных месторождениях Ханты-Мансийского АО из-за деформаций грунта и таяния вечной мерзлоты происходит в среднем 1 900 аварий в год, а во всей Западной Сибири — около 7 400. На поддержание работоспособности трубопроводов и ликвидацию механических нарушений, связанных с таянием вечной мерзлоты, ежегодно тратится до 55 млрд рублей (по данным <http://science.compulenta.ru/479526/>).
3. Для того чтобы предсказать ожидающие нас климатические изменения, учёные опираются на сложные математические модели. Эти модели строят на основе того, что уже наблюдалось в предшествующие периоды, и на понимании взаимосвязей физических процессов, происходящих на поверхности планеты в наши дни. Для создания прогнозов используются различные научные методы, в частности:
 - исторический анализ изменения климата на протяжении развития Земли;
 - статистический анализ рядов температуры за весь период проведения инструментальных метеорологических наблюдений;
 - использование искусственных спутников Земли (например, комплексная программа NASA *Earth Observing System*, направленная на исследование Земли и состоящая из трёх специализированных спутников: *Terra*, *Aqua* и *Aura*, предназначенных для исследования суши, воды и атмосферы соответственно);
 - создание компьютерных моделей процесса глобального потепления.

Доступность пресной воды

Задание 6

Из диаграммы следует, что наибольшее количество воды используется промышленностью, а также на хозяйственно-бытовые нужды. Как одно из направлений решения проблемы дефицита пресной воды — сокращение расходов пресной воды в процессе производства, что возможно в условиях замкнутого цикла. Кроме того, необходимо повышение культуры водопотребления населения, которое выражается в ответственном отношении к водным ресурсам, разумном и экономном использовании воды в быту и на производстве. Данная проблема не может быть решена в рамках одного государства, это международная проблема, требующая согласованных действий всех стран. Проблема ресурсов пресной воды поднимается в ООН. Генеральная Ассамблея провозгласила 2005–2015 годы Международным десятилетием действий «Вода для жизни».

Задание 7

1. Степень обеспеченности населения пресной водой очень неоднородна. Недостаток воды испытывает 1/3 населения планеты. Чистая пресная вода становится предметом экспорта. Так, например, Гонконг, население которого составляет 4 млн человек, получает воду по специальному трубопроводу из Китая. Хронический «водный голод» испытывает Токио. На привозной воде живёт Алжир. В ряду причин, вызывающих дефицит пресной воды, важное место занимает сокращение водоносности рек, свойственное большинству рек мира. Связано оно с вырубкой лесов, распашкой лугов, осушением пойменных болот и т.д., что вызывает, с одной стороны — усиление поверхностного стока и увеличение стекающей в море воды, а с другой — сокращение уровня грунтовых вод, питающих реки и поддерживающих их водоносность. Загрязнение водоёмов промышленными и бытовыми стоками также сказывается на недостатке пресной воды. Такая вода становится непригодной не только для питья, но и для бытовых и промышленных нужд.

На карте, показывающей процент населения, имеющего доступ к очищенной пресной воде, хорошо видно, что наиболее неблагоприятная в этом отношении ситуация сложилась в Африке, особенно в районе Эфиопского нагорья, а также в центральной части континента. Водные ресурсы поверхностных вод в Африке значительно меньше, чем на других континентах (кроме Австралии). Относительно малая величина водных ресурсов обусловлена природными особенностями континента, около 67% территории которого приходится на засушливые пустыни и полупустыни. Оставшиеся 33% также нередко подвержены засухам и постепенно сокращаются вследствие вырубки тропических лесов и опустынивания. Таким образом, Африка — континент с резко выраженным водным голодом, который обусловлен не только особенностями природных условий и в связи с этим относительно малыми ресурсами доступной воды на душу населения, но и быстрым ростом численности и плотности населения, бедностью и экономической отсталостью, политической нестабильностью и крайне неэффективным использованием имеющихся водных ресурсов. В условиях глобального потепления проблема дефицита воды может существенно обостриться, водообеспеченность ещё более ухудшится, одним из следствий станет усиление нехватки воды для орошения.

11. Приложение

2. В настоящее время около 40 стран мира потребляют больше водных ресурсов, чем имеют из собственных возобновимых источников. По прогнозам специалистов, в ближайшем будущем проблема будет только усугубляться. К важнейшим последствиям дефицита питьевой воды относятся жажда и болезни среди бедного населения; снижение уровня жизни; усиление социального неравенства. Кроме того, дефицит пресной воды уже сегодня становится причиной вооружённых конфликтов и террористических действий. На данный момент в мире насчитывается более 30 перманентных (т.е. непрерывно продолжающихся) вооружённых конфликтов из-за доступа к водным ресурсам (в основном доступа к питьевой воде).

Серия «Наглядная школа»
Интерактивное учебное пособие
«НАГЛЯДНАЯ БИОЛОГИЯ.
Введение в экологию»

Идея пособия — *Кудрявцев А.А., Шалов В.Л.*
Сценарии и дизайн интерактивов — *Кудрявцев А.А.*
Дизайн и художественное оформление — *Демьянова Л.В.*
Иллюстрации — *Адамов Е.А.*
Художественный редактор — *Демьянова Л.В.*
Автор заданий — кандидат педагогических наук *Богданов Н.А.*
Учебно-методическое содержание — *Кузнецов В.Н.*
Редактор — *Карташева Т.А.*
Корректоры — *Григорьева Е.В., Иванова Л.И.*

© ООО «**Экзамен-Медиа**». Все права защищены.
Россия, 107078, г. Москва, Новая Басманная, д. 18, стр. 5
Телефон: +7 (495) 641-00-39
www.examen-media.ru
www.экзамен-медиа.рф
e-mail: info@examen-media.ru

© ООО «Издательство «**ЭКЗАМЕН**». Все права защищены
Россия, 107045, Москва, Луков пер., д. 8
Телефон/факс 8 (495) 641-00-30
www.examen.biz
E-mail: info@examen.biz

© ООО «Design group «**YELLOW**». Все права защищены