

## Тема: «Моделирование биоритмов человека» (слайд)

### Цель: (слайд)

1. Обобщить знания и умения, учащихся по темам «Компьютерное моделирование», «График функции  $y=\sin x$ », создать и проанализировать компьютерную модель «Биоритмы человека»; продолжить формировать мотивацию учащихся к изучению предметов математики и информатики.
2. Развивать операционный стиль мышления\*; продолжить развивать творческие способности учащихся.
3. Воспитывать инициативу, любознательность, стремление к самопознанию, самостоятельность в деятельности, умение защищать и отстаивать свою точку зрения.

### Задачи:

1. Определить этапы построения модели «Биоритмы человека» и реализовать их на практике.
2. Продемонстрировать учащимся применение компьютерного моделирования для решения математических задач.
3. Показать практическое использование модели «Биоритмы человека» для определения благоприятных и неблагоприятных дней для разного рода деятельности.

\*Информатика и образование №3 - 2003



### Подготовительный этап

1. Подготовить оформление кабинета:  
«Когда ребята поймут связь математики с другими отраслями знаний, математика оживет, будет увлекать, из трудного предмета превратится в отрасль знания...»  
Н.К. Крупская
2. Заранее подготовить бланк проекта модели «Биоритмы человека», тестовое задание по проверке базовых знаний.

Интегрированный урок: «Моделирование биоритмов человека»  
Разработала Т.В. Петрова, учитель информатики МОУ СОШ №10  
Провели: Т.В. Петрова, Л.Г. Сыпачева, С.П. Петрушкина

3. Ребята делятся на две команды – идеологи и оппоненты.

**Оборудование:** компьютер, проектор, магнитная доска.  
**Программное обеспечение:** ОС Windows98/2000: MS Office.

**Тип урока:** интегрированный урок - исследование

### Методы и формы

Форма/Метод	Проблемный	Программированный	Модельный
Практическая работа			
Самостоятельная работа			

### Методы и формы контроля

Форма/Метод	Программированный контроль	Самоконтроль
Тест		
Рефлексивный		

### Ход урока

#### I. Актуализация (10 минут)

Здравствуйте уважаемые коллеги, уважаемые ребята.

Тема сегодняшнего урока – «Моделирование биоритмов человека». На уроке мы создадим и проанализируем модель некоторых биоритмов человека, для этого повторим необходимые темы из предметов математики, информатики, биологии. Мы постараемся чтобы урок получился интересным, содержательным. Работая на уроке мы будем продолжать развивать ваш операционный стиль мышления. Операционно мыслить – одно из основных требований современного общества. А что значит мыслить операционно?

*/отвечают: планировать работу, моделировать, осуществлять поиск информации, обобщать, использовать современную технику.../*

Мы постараемся дать волю вашему творчеству, фантазии, любознательности.

Существует теория, что жизнь человека подчиняется циклическим процессам, называемым биоритмами. Эти циклы описывают стороны самочувствия человека: Биоритмы характеризуют подъемы и спады нашего состояния. Полагают, что «взлетам» графика, представляющего собой синусоидальную зависимость, соответствуют более благоприятные дни. Дни, в которые график переходит через ось абсцисс, являются критическими, т.е. неблагоприятными. Более того, в некоторых странах в неблагоприятные дни, когда ось абсцисс пересекают

одновременно две или три кривые, людям рискованных профессий (летчикам, каскадерам и т.п.) предоставляется выходной.

А вы слышали что-нибудь о биоритмах? Быть может что-то читали или вам кто-нибудь рассказывал?

*/ребята отвечают/*

И так, все что вы сейчас сказали – это обыденные знания, мы хотим предложить вам исследование этой темы на научной основе трех наук математики, информатики, биологии, при помощи экспертов – учителей-предметников: */представляю/*

Вы будете представлять два общественных мнения: идеологов и оппонентов.

По ходу исследования предлагаю продумать ответы на вопрос:

**Теория моделирования биоритмов имеет право на существование?**  
(слайд)

Для начала предлагаю составить проект модели «Биоритмы человека» (по ходу урока будем заполнять бланк проекта).

*/раздать бланки проекта/*

## **II. Основная часть (35 - 40 минут)**

И так, повторим основные этапы моделирования (*запишем*):

### **I этап. Постановка задачи**

- описание задачи;
- определение цели;
- определение объекта моделирования.

### **II этап. Разработка модели**

- информационная модель;
- математическая модель;
- компьютерная модель

### **III этап. Компьютерный эксперимент**

При решении поставленной задачи в качестве основного инструмента мы будем использовать компьютер и его программное обеспечение.

### **IV этап. Анализ результатов моделирования**

Сейчас я передаю слово эксперту – учителю биологии, который поможет разобраться с самим понятием «биоритмы», даст научное объяснение биотермическим циклам. Именно учитель биологии поможет нам определить целевое пространство.

*Слово учителю биологии (слайд)*

**Биоритмы** – периодические изменения биологических процессов

### **Классификация биоритмов**

1. Высокочастотные (от нескольких секунд до 30 минут)

Интегрированный урок: «Моделирование биоритмов человека»  
Разработала Т.В. Петрова, учитель информатики МОУ СОШ №10  
Провели: Т.В. Петрова, Л.Г. Сыпачева, С.П. Петрушкина

2. Ультрадианные (от 30 минут до 20 – 28 часов)
3. Цириандные (околосуточные)
4. Околосесячные (28 – 31 день)
5. Сезонные (3 месяца)
6. Окологодовые (12 месяцев)

### **Десинхроз – сбой биологических ритмов.**

#### **Описание задачи**

*/ребята формулируют задачу для построения модели/*

За точку отсчета всех трех биоритмов берется день рождения человека. Очевидно, что момент появления на свет очень труден для человека, ведь все три биоритма в этот день пересекают ось абсцисс. С точки зрения биологии это достаточно правдоподобно, ведь ребенок, появляясь на свет, меняет водную среду на воздушную. Происходит глобальная перестройка всего организма.

*(слайд)*

**Физический биоритм характеризует жизненные силы человека (слайд), т.е. его физическое состояние. Периодичность ритма составляет 23 дня.**

**Эмоциональный биоритм характеризует внутренний настрой человека, его возбудимость, способность эмоционального восприятия окружающего. Продолжительность периода эмоционального цикла равна 28 дням.**

**Третий биоритм характеризует мыслительные способности, интеллектуальное состояние человека, его периодичность – 33 дня.**

*Учитель информатики*

Давайте сформулируем цель моделирования: *(слайд)*

**«Создать модель биоритмов для конкретного человека от указанной даты (дня отсчета) на месяц вперед с целью дальнейшего анализа модели. На основе анализа индивидуальных биоритмов прогнозировать неблагоприятные дни, выбирать благоприятные дни для разного рода деятельности».**

#### **Объект моделирования**

Может быть любой человек, а также группа людей.

Далее необходимо разработать информационную модель, которая будет отражать всю необходимую для моделирования информацию:

*/ребята вносят в бланк проекта свои данные/*

- Ф.И.О человека, чьи биоритмы будут отражены в модели.
- Дата рождения этого человека.
- Дата отсчета.
- Длительность прогноза.

- Период физического цикла.
- Период эмоционального цикла.
- Период интеллектуального цикла.

Ну а теперь необходимо формализовать составленную информационную модель – создать математическую модель.

Слово учителю математики (слайд)

Математика изучает количественные отношения и пространственные формы как существующих объектов и процессов, так и тех, которые можно смоделировать.

Для того чтобы понять, как осуществляются расчеты, как строятся графики биоритмов, необходимо вспомнить свойства функции  $y = \sin x$ , алгоритм построения графика функции  $y = \sin x$ .

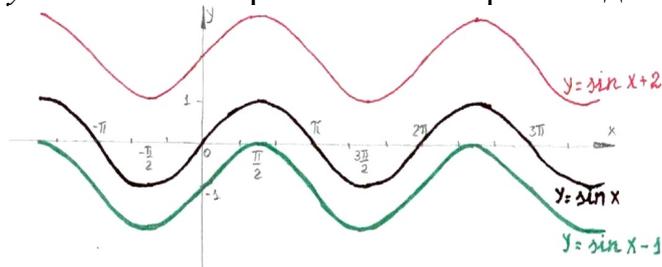
### Математическая модель

#### Свойства функции

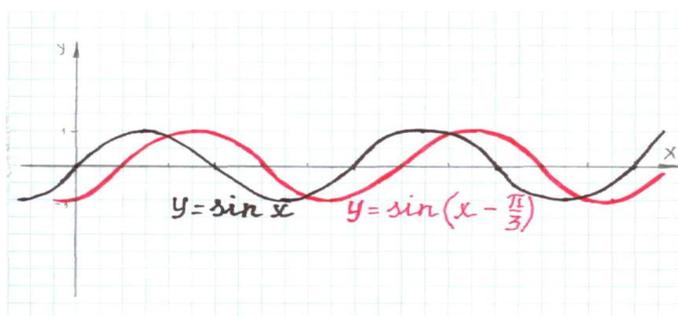
- Область определения функции  $y = \sin x$  – множество всех действительных чисел  $D(\sin) = \mathbb{R}$ .
- Область значений функции синус – отрезок  $[-1, 1]$ :  $E(\sin) = [-1, 1]$ .
- Чёткость и нечётность функции:  $\sin(-x) = -\sin x$ , функция  $y = \sin x$  – нечётная.
- Функция периодическая, с наименьшим положительным периодом  $2\pi$ , то есть  $\sin(x + 2\pi n) = \sin x$ , для всех  $x \in \mathbb{R}$  ( $n$  – произвольное число).
- Нули функции:  $\sin x = 0$  при  $x = \pi k$ ,  $k \in \mathbb{Z}$
- Наибольшее значение, равное 1, функция  $y = \sin x$  принимает в точках  $x = \frac{\pi}{2} + 2\pi k$ ,  $k \in \mathbb{Z}$ .
- Наименьшее значение, равное -1, функции  $y = \sin x$  принимает в точках  $x = \frac{3\pi}{2} + 2\pi k$ ,  $k \in \mathbb{Z}$ .

#### Преобразования функции

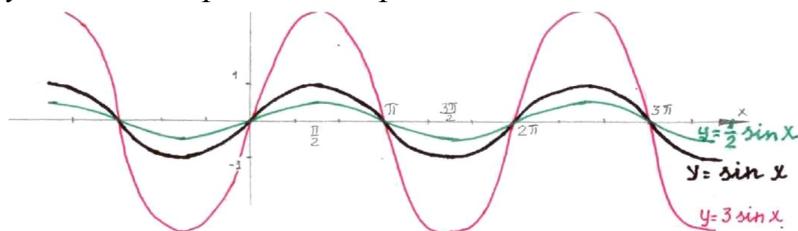
$y = \sin x + b$  – параллельный перенос вдоль оси ОУ



$y = \sin(x - a)$  – параллельный перенос вдоль оси ОХ вправо или влево.

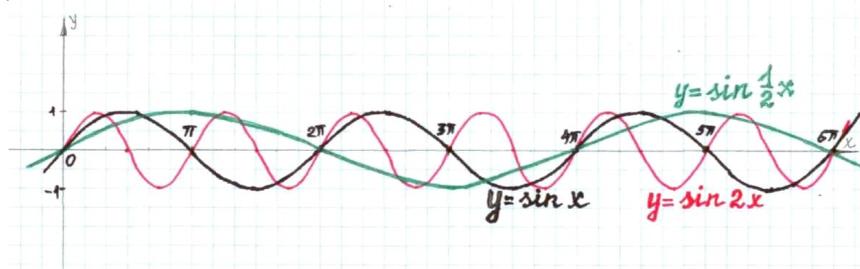


$y = A \sin x$  – происходит растяжение от оси ОХ или сжатие к оси ОХ.



### Преобразования графика

$y = \sin kx$ - происходит сжатие к оси ОУ или растяжение от оси ОУ.



### Как найти период?

Период функции  $y = \sin x$  равен  $2\pi$ . Значит, в случае:  $y = \sin 2x$  период будет равен

$$T = \frac{2\pi}{|k|} = \frac{2\pi}{2} = \pi$$

где  $k$ - коэффициент при  $x$ ;

В случае:  $y = \sin \frac{1}{2}x$  период будет равен  $T = \frac{2\pi}{1/2} = 4\pi$ .

### Биоритмы человека

Описание **физического цикла** соответствует функции  $y = \sin\left(\frac{2\pi x}{23}\right)$ , найдем период

$$T = \frac{2\pi}{\frac{2\pi}{23}} = \frac{2\pi \cdot 23}{2\pi} = 23.$$

**Эмоциональный цикл**  $y = \sin\left(\frac{2\pi x}{28}\right)$

значит, период будет равен

$$T = \frac{2\pi}{\frac{2\pi}{28}} = \frac{2\pi \cdot 28}{2\pi} = 28.$$

Описание интеллектуального цикла соответствует формуле:  $y = \sin\left(\frac{2\pi x}{33}\right)$ , значит (по аналогии)  $T=33$ .

### А что обозначает X?

X- возраст человека, определяется с помощью среды электронных таблиц: текущая дата минус дата рождения человека (используются свойства дат).

## Ну а теперь построим компьютерную модель

*/каждый шаг построения модели демонстрируется с помощью проектора (среда Excel)/*

Для моделирования выберем среду электронных таблиц Excel. В этой среде информационная и математическая модель объединяются в таблицу, которая содержит две области:

- Исходные данные: константы и управляемые параметры.
- Расчетные данные

*/демонстрирую образец заполнения таблицы с помощью проектора. Документ биоритмы. xls/*

	A	B	C	D	E
1	<b>Моделирование биоритмов человека</b>				
2					
3	<i>Исходные параметры</i>				
4					
5	<b>Неуправляемые параметры</b>	<b>Количество дней</b>	<b>Управляемые параметры</b>		
6	Продолжительность физического цикла	23	Дата рождения человека	19.12.75	
7	Продолжительность эмоционального цикла	28	Дата отсчета	22.11.06	
8	Продолжительность интеллектуального цикла	33	Длительность прогноза	30	
9					
10	<b>Порядковый день</b>	<b>Физическое</b>	<b>Эмоциональное</b>	<b>Интеллектуальное</b>	
11					

Ребята выполняют работу за компьютером по своим проектам (заполняют таблицу).  
*/Напомнить, что документ необходимо сохранить, спросить, как это будут делать. Оценки вписать в бланк /*

Далее воспользуемся данными, полученными в математической модели и информационной модели, которые отражены в проекте и произведем расчеты в среде электронных таблиц. Используйте свойства среды Excel: копирование с помощью маркера, абсолютной адресации, мастер функций, мастер построения диаграмм.

### Алгоритм заполнения таблицы

1. Заполнить графу **Порядковый день** (записать дату отсчета, скопировать на месяц вперед).

2. В ячейку A11 ввести порядковый день – сегодняшнюю дату. Протабулируйте ее на месяц вперед.
3. в ячейку B11 ввести формулу для описания физического цикла (переменная  $x$  соответствует возрасту человека).

$$=SIN(2*ПИ()*(A11-\$D\$6)/23)$$

*/как найти возраст человека, зная текущую дату и дату рождения человека?/*

4. В ячейку C11 ввести формулу для описания эмоционального цикла (переменная  $x$  соответствует возрасту человека).

$$=SIN(2*ПИ()*(A11-\$D\$6)/28)$$

5. В ячейку D11 ввести формулу для описания интеллектуального цикла (переменная  $x$  соответствует возрасту человека).

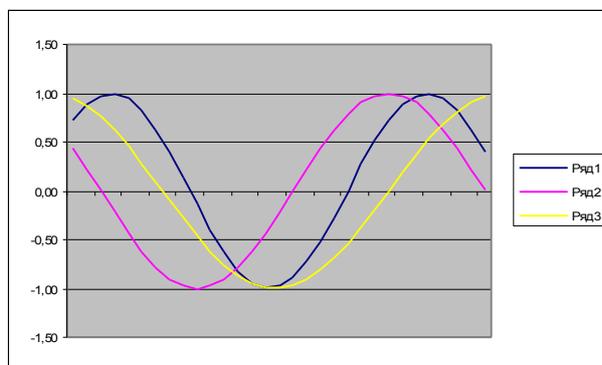
$$=SIN(2*ПИ()*(A11-\$D\$6)/33)$$

*/при копировании формул, необходимо исправлять адрес ячейки, содержащей Дату отсчета. Как это сделать? Оценки вписать в бланк /*

6. Скопировать соответствующие формулы в столбцы А, В, С, D до указанной даты.

*/каждый шаг демонстрирую с помощью проектора/*

7. Построим график, представляющий собой синусоиду, отражающий благоприятные (выше оси OX) и неблагоприятные (ниже оси OX) дни соответствующих циклов. */Спросить этапы построения графиков в среде ЭТ. Оценки вписать в бланк/*



*/Математик спрашивает, как изменяется график с увеличением периода /*

8. Выполнить необходимые настройки графика (Формат оси/Метки делений/нет; подписать оси OX и OY).

Интегрированный урок: «Моделирование биоритмов человека»  
Разработала Т.В. Петрова, учитель информатики МОУ СОШ №10  
Провели: Т.В. Петрова, Л.Г. Сыпачева, С.П. Петрушкина

#### **IV этап. Анализ результатов моделирования**

Заполнить таблицу в бланке проекта «Биоритмы человека», используя компьютерную модель.

*/Показать, как определить дату в точках экстремума/*

Далее проанализируем результаты моделирования и определим:

1. Неблагоприятные дни для сдачи зачета по физкультуре.
2. Благоприятные дни для свидания с девушкой (юношей).
3. Дни, когда ответы на уроках будут наиболее (наименее) удачными.

#### **III. Закрепление (10-15 минут)**

Мы повторили этапы моделирования, построили модель «Биоритмы человека», повторили свойства функции  $y=\sin x$ , алгоритм построения графика функции  $y=\sin x$ , выяснили, что при построении модели (в данном случае желательна совместная деятельность педагогов – предметников: квалифицированное описание задачи, с точки зрения биологии; квалифицированное построение математической модели (повторили свойства функции); построили и проанализировали (каждый свою) модель «Биоритмы человека» в среде электронных таблиц, с помощью учителя информатики.

Остается не раскрытым только философский вопрос.

*/какой?/*

#### **Теория моделирования биоритмов имеет право на существование?**

Прошу выдвигать ваши гипотезы.

*/Ваше отношение к рассматриваемой задаче, насколько реальна полученная информация, как к ней относится, верить или не верить полученным результатам?/*

И так мы не пришли к консенсусу, каждый остается при своем мнении, однако существующие теории позволяют моделировать и анализировать циклические процессы биоритмов человека, что мы с вами проделали на уроке. А вот верить в достоверность подобных расчетов или нет – вопрос – открытый. Ответ на него быть может в будущем будет однозначно определен, быть может одним из вас.

#### **IV. Подведение итогов (3 минуты)**

**СПАСИБО ЗА УРОК!**

Интегрированный урок: «Моделирование биоритмов человека»  
Разработала Т.В. Петрова, учитель информатики МОУ СОШ №10  
Провели: Т.В. Петрова, Л.Г. Сыпачева, С.П. Петрушкина

### **Список литературы**

1. И. Семакин, Е. Хенекер. Информатика 11 класс. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2004.
2. Ю. Шафрин. Курс компьютерной технологии. Учебное пособие для старших классов. М.: АБФ, 2000.
3. Н.В. Макарова. Информатика 10-11 класс. Санкт-Петербург. ПИТЕР, 2001.
4. Н.Е. Щуркова. Культура современного урока. М.: Российское педагогическое агенство, 1997.
5. А.В. Петров. Методологические и методические основы личностно-развивающего компьютерного образования. Волгоград. «Перемена», 2001.
6. А.С. Белкин. Ситуация успеха. Как ее создать. М.: «Просвещение», 1991.
7. Фестиваль педагогических идей. Выпуск второй / Под ред. Л.А. Кашутина, канд. пед. наук, зав. кафедрой теории и методики формирования пед. опыта. – Челябинск, 1991.
8. Н.В. Макарова. Информатика 9 класс. Санкт-Петербург. «ПИТЕР», 1998.
9. Информатика и образование №11 2002. Информатика в предметной области. Интегрированный урок. Информатика и электротехника.

Интегрированный урок: «Моделирование биоритмов человека»  
Разработала Т.В. Петрова, учитель информатики МОУ СОШ №10  
Провели: Т.В. Петрова, Л.Г. Сыпачева, С.П. Петрушкина