**Конспект урока по информатике**

**Тема: Математическое моделирование**

Класс: 9-10 (можно адаптировать для 8 или 11 класса)

Тип урока: Комбинированный урок (изучение нового материала + практикум)

Время: 45 минут

**1. Цель урока:**

Сформировать у учащихся представление о математическом моделировании как о мощном инструменте исследования и прогнозирования, изучить его основные этапы, научиться выделять математическую модель в условии практической задачи.

**2. Планируемые результаты:**

· Личностные: Осознание роли математики и информатики в решении практических задач, понимание универсальности математических моделей.

· Метапредметные:

· Познавательные: Развитие умения переводить информацию из одной знаковой системы в другую (текст → формула → программа/таблица).

· Регулятивные: Формирование навыка пошагового решения сложных задач (этапы моделирования).

· Коммуникативные: Умение работать в парах, аргументированно представлять результат.

· Предметные:

· Знать: определение математической модели, основные этапы математического моделирования, примеры типовых моделей (линейная, квадратичная и др.).

· Уметь: выделять исходные данные, цели и ограничения из текста задачи; формализовывать условие задачи, составлять простейшие математические модели; понимать схему работы с моделью на компьютере.

**3. Оборудование и материалы:**

· Компьютер учителя, проектор, интерактивная доска.

· Презентация с ключевыми определениями, примерами и схемой этапов.

· Раздаточный материал: карточки с практическими задачами.

· Программное обеспечение: установленный табличный процессор (Excel, Calc) или среда программирования (Python с библиотеками) — по выбору и уровню класса.

**4. Ход урока:**

**I. Организационный момент (2 мин.)**

· Приветствие. Напоминание о теме прошлого урока («Модели и моделирование»). Объявление темы и цели сегодняшнего урока.

**II. Актуализация знаний (5 мин.)**

· Фронтальный опрос:

1. Что такое информационная модель? (Модель, представленная в виде информации).

2. Какие виды информационных моделей по способу представления вы знаете? (Образные, знаковые, смешанные).

3. Приведите пример знаковой модели (Формула, текст, алгоритм).

· Мотивационный мост: «Мы знаем, что модель самолета в аэродинамической трубе — это материальная модель. А как инженеры рассчитали его форму до постройки макета? Как метеорологи предсказывают погоду? Как экономисты прогнозируют курс валют? Во всех этих случаях используется особая, очень точная и мощная разновидность знакового моделирования — математическое моделирование. Сегодня мы узнаем, как «заковать» реальную задачу в формулы и уравнения, чтобы решить ее с помощью компьютера».

**III. Изучение нового материала (15 мин.)**

1. Понятие математической модели (ММ):

· Определение: Математическая модель — это описание объекта (процесса, явления) на языке математики (с помощью формул, функций, уравнений, неравенств, систем уравнений).

· Ключевая мысль: ММ — это абстракция. Она выделяет количественные характеристики объекта и связи между ними, отбрасывая все остальное.

· Примеры (разбираем вместе с классом):

· Задача о движении: S = v \* t (путь = скорость \* время). Это ММ равномерного прямолинейного движения.

· Геометрическая задача: P = 2\*(a+b) (периметр прямоугольника). Это ММ для вычисления периметра.

· Финансовая задача: Сумма = Вклад \* (1 + Процент)^n. Это ММ сложных процентов в банке.

2. Этапы математического моделирования (СХЕМА на доске/слайде):

1. Постановка задачи: Четкое описание объекта, цели моделирования (Что узнать? Что спрогнозировать?), выделение существенных факторов.

2. Разработка математической модели (Формализация):

· Выделение параметров (исходные, постоянные величины) и переменных (меняющиеся величины).

· Установление связей между ними – составление уравнений, формул, ограничений.

· Это самый сложный и творческий этап!

3. Компьютерный эксперимент:

· Алгоритмизация: Составление алгоритма решения полученной математической задачи.

· Программирование: Реализация алгоритма на ЭВМ (в виде программы, электронной таблицы, использования готового ПО).

· Получение результатов: Проведение расчетов.

4. Анализ результатов:

· Соответствуют ли результаты реальности и здравому смыслу?

· Если нет – возврат к этапу 1 или 2, уточнение модели.

· Применение полученных результатов для ответа на вопрос задачи.

3. Достоинства и недостатки математических моделей:

· +: Высокая точность, возможность прогноза, многократная и безопасная проверка гипотез, относительная дешевизна по сравнению с натурным экспериментом.

· -: Требуют упрощения, могут не учитывать все факторы, их построение требует высокой квалификации.

**IV. Практическая часть. Решение задачи (15 мин.)**

· Коллективная работа над задачей. Цель: пройти все этапы моделирования на простом примере.

· Задача: «Туристическое агентство предлагает автобусные туры. Стоимость тура 10000 рублей. При группе более 10 человек делается скидка 5%, при группе более 20 человек — скидка 10%. Построить модель для расчета общей выручки агентства в зависимости от числа туристов N».

· Разбор этапов:

1. Постановка: Объект – процесс расчета выручки. Цель – получить формулу для расчета. Переменная – N (число туристов). Результат – S (выручка).

2. Разработка ММ (формализация):

· Если N <= 10, то S = 10000 \* N.

· Если 10 < N <= 20, то S = 10000 \* N \* 0.95.

· Если N > 20, то S = 10000 \* N \* 0.90.

· Можно записать одной формулой с условиями.

3. Компьютерный эксперимент (показ учителя):

· Реализация в Excel/Calc. Создаем столбец N (например, от 1 до 30). Во втором столбце пишем формулу с функцией ЕСЛИ. Строим график S(N).

4. Анализ: Видим, как скачкообразно меняется выручка при переходе через границы скидок. Обсуждаем, выгодно ли агентству набирать группы ровно из 11 или 21 человека?

· Самостоятельная/парная работа (по карточкам):

· Задача 1 (базовая): Модель стоимости поездки на такси: C = 100 + 20 \* L, где L — расстояние в км. Рассчитать стоимость для L=5, 10, 15. Определить параметры (посадка, цена за км).

· Задача 2 (повышенной сложности): Модель площади прямоугольного участка земли с заданным периметром P=100м. Одна сторона x. Выразить площадь S как функцию от x. S(x) = x \* ( (P/2) - x ). Обсудить, при каком x площадь максимальна (подготовка к теме оптимизации).

**V. Подведение итогов. Рефлексия (5 мин.)**

· Обобщающая беседа:

· Что нового узнали? (Конкретный вид моделирования – математический).

· В чем его суть? (Описание задачи на языке математики).

· Какие этапы работы с математической моделью являются самыми важными? (Формализация и анализ).

· Где в жизни вы встречаетесь с результатами математического моделирования? (Прогноз погоды, компьютерная графика в играх, расчет прочности конструкций).

· Рефлексия «Лестница успеха»: Ученики мысленно ставят себя на ступеньку:

· Нижняя: «Я понял, что такое ММ, но не уверен, что смогу построить».

· Средняя: «Я понял тему и этапы, смогу разобрать готовую модель».

· Верхняя: «Я понял принцип и готов попробовать сам формализовать простую задачу».

**VI. Домашнее задание (3 мин.)**

1. Теоретическое: Дать определения: математическая модель, этапы математического моделирования. Зарисовать и подписать схему этапов.

2. Практическое (на выбор):

· Уровень 1: Привести 3 примера математических моделей из учебников алгебры, геометрии или физики. Для одной описать параметры и переменные.

· Уровень 2: Решить задачу формализацией: «В кошельке есть монеты по 2 и 5 рублей. Всего 8 монет на сумму 25 рублей. Сколько монет каждого вида?» Составить систему уравнений – это и будет математическая модель. (Ответ: 5 двухрублевых и 3 пятирублевых).

5. Дифференциация:

· Для сильных учеников: задача на оптимизацию (максимум площади) или построение модели с двумя переменными.

· Для испытывающих трудности: подробный разбор этапов на примере самой простой модели (типа S = v\*t) и помощь в составлении формулы в карточке-задании.

6. Критерии оценки:

· Участие в обсуждении и фронтальной работе.

· Правильность формализации задачи в практической части.

· Аккуратность и осмысленность выполнения домашнего задания.

Связь с другими предметами: Алгебра (функции, уравнения), геометрия (расчеты), физика (физические законы), экономика (финансовые расчеты). Урок ярко демонстрирует междисциплинарность информатики.