

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА УРОКА

Преподаватель ОГАПОУ «Бирючанский техникум: Ревин Алексей Михайлович

Предмет: Информатика / Математика (интегрированный урок)

Тема: Использование Excel при изучении темы «Экстремумы функции»

Класс: 10–11 / 1 курс СПО

Тип урока: урок комплексного применения знаний (практикум)

Форма: фронтальная, индивидуальная работа на ПК

Время: 2×45 минут = 90 мин (с возможностью деления на два занятия)

Цель: сформировать умение находить экстремумы функции с помощью возможностей Excel (табличный процессор как инструмент исследования функций)

Задачи урока

Тип задачи	Содержание
Образовательные	1. Повторить аналитический алгоритм нахождения экстремумов функции. 2. Научить строить график функции в Excel и визуально определять экстремумы. 3. Научить использовать Поиск решения и численные методы (табуляция, поиск min/max на интервале).
Развивающие	Развить навыки моделирования, анализа данных, сопоставления аналитического и численного результатов.
Воспитательные	Показать межпредметные связи математики и информатики; воспитать аккуратность при работе с формулами и данными.

Планируемые результаты

Результат	Характеристика
Предметные	Умеют находить критические точки, определять экстремумы аналитически; строят в Excel график функции и находят экстремумы с помощью инструментов «Подбор параметра», «Поиск решения», условного форматирования.
Метапредметные	Сравнивают разные способы получения одного результата; оценивают точность; переносят математические методы в среду табличного процессора.

Результат	Характеристика
Личностные	Понимают прикладную ценность математики и ИКТ для решения оптимизационных задач.

Оборудование и ПО

- Компьютерный класс (ПК на каждого ученика или пару)
- MS Excel (2016 или новее)
- Проектор, экран
- Раздаточный материал: **технологическая карта ученика** (пошаговая инструкция), варианты заданий
- Калькуляторы (необязательно)

ХОД УРОКА (90 мин)

Этап	Время	Деятельность учителя	Деятельность учеников	Формируемые УУД
1. Орг. момент	2 мин	Приветствие, проверка готовности, деление на пары (опционально).	Настраиваются на работу.	Личностные
2. Актуализация знаний	8 мин	Вопросы: что такое экстремум? алгоритм нахождения производной? как найти max/min на отрезке? Пример функции $f(x)=x^3-3x$ – найти аналитически экстремумы.	Отвечают, решают на доске / в тетради: $f'(x)=3x^2-3=0 \Rightarrow x=\pm 1$, знаки производной, $y_{max}=2$ при $x=-1$, $y_{min}=-2$ при $x=1$.	Познавательные, регулятивные
3. Постановка проблемы	5 мин	«Можно ли найти экстремумы без производной, используя Excel? А если функция не дифференцируема или аналитически сложна?» Показать идею численного поиска на сетке.	Предлагают идеи: построить график, найти минимальное значение в таблице.	Познавательные
4. Теоретический инструктаж	10 мин	Объяснение двух подходов в Excel: 1) Табуляция + визуальный поиск (функция ЕСЛИ и MIN/MAX). 2) Поиск решения (точное значение). Показать на проекторе простой пример: $y=x^2$.	Слушают, делают заметки, задают вопросы.	Коммуникативные, познавательные
5. Практическая работа (основная)	45 мин	Разбивка на 2 этапа. Учитель консультирует, проверяет промежуточные результаты.	Выполняют задания по инструкции.	Регулятивные, предметные

6. Рефлексия и сравнение	12 мин	Обсуждение: какой способ точнее? какой быстрее? когда нужно аналитическое решение? Анализируют результаты для разных функций.	Демонстрируют файлы, отвечают на вопросы, делают выводы.	Метапредметные
7. Домашнее задание	3 мин	Выдать карточку с новой функцией (например, тригонометрической или дробно-рациональной), найти экстремумы аналитически и в Excel, сравнить.	Записывают, уточняют.	Регулятивные
8. Итог урока	5 мин	Оценки за практику (критерии: правильная организация таблицы, верный поиск экстремумов, выводы).	Сдают файлы или скриншоты.	Личностные

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ (инструкция для ученика)

Этап 1. Табуляция и приближенный поиск экстремума

Функция: $f(x)=x^3-3x$ на отрезке $[-2;2]$

1. В столбце А: x от -2 до 2 с шагом 0,1 (использовать автозаполнение).
2. В столбце В: формула $=A1^3 - 3*A1$.
3. Построить точечную диаграмму (гладкая линия).
4. Визуально определить приблизительные координаты экстремумов.
5. Найти минимальное и максимальное значение в столбце В: $=MIN(B1:B41)$ и $=MAX(B1:B41)$.
Определить соответствующие x (можно через ПОИСКПОЗ или визуально).
Сравнить с аналитическим решением: $x=-1$ ($max=2$), $x=1$ ($min=-2$).

Этап 2. Точный поиск экстремума через «Поиск решения»

Та же функция

1. В отдельных ячейках:
 - В D1: x (начальное значение 0)
 - В E1: формула $=D1^3 - 3*D1$
2. Вкладка Данные → Поиск решения:

- Установить целевую: E1
 - До: максимум / минимум
 - Изменяя ячейки: D1
3. Нажать «Найти решение» → получить точный x экстремума.
4. Повторить для другого экстремума, меняя начальное приближение (например, для максимума начальное $x=-2$, для минимума $x=2$).

Дополнительное задание (для сильных)

5. Функция с параметром: $f(x)=(x-2)^2e^{0.5x}$ на отрезке $[0;5]$.
Найти минимум в Excel (поиск решения) и построить график.

КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА

Критерий	Балл
Построена таблица табуляции (шаг 0,1)	1
Построен график, отмечены экстремумы	1
Найдены MIN/MAX в таблице с погрешностью $\leq 0,1$	2
Использован «Поиск решения» для обоих экстремумов	2
Сравнение с аналитическим результатом (таблица в тетради)	1
Вывод о точности и применимости методов	1

Максимум: 8 баллов

Оценка: 7–8 → «5», 5–6 → «4», 3–4 → «3».

ДИДАКТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ (для учителя)

Возможные проблемы и решения:

Проблема	Решение
Microsoft Excel 365 без надстройки «Поиск решения»	Подключить: Файл → Параметры → Надстройки → Перейти → Поиск решения
Неверное определение экстремума при шаге табуляции	Показать влияние шага (густой шаг = точнее, но дольше). Предложить шаг 0,05 для уточнения.
Локальный vs глобальный экстремум	Объяснить, что поиск решения при плохом начальном приближении может дать локальный. Продемонстрировать на сложной функции $\sin(x)+0.1*x^2$.

Пример для демонстрации учителем (на проекторе):

$$y=x^4-3x^2+x+2$$

- Табуляция с шагом 0,2: видны 3 экстремума.
- Поиск решения для каждого при разных начальных приближениях.