Ниже приведён подробный, структурированный план урока для 12‑го класса по алгебре с использованием метода STEAM. План рассчитан примерно на 90 минут и содержит необходимые таблицы по этапам урока. Все формулировки выполнены на русском языке.

─────────────────────────────────────────────  
I. ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Тема урока: «Исследование функций и их графическое моделирование с использованием метода STEAM»
2. Цели урока:  
    • Познавательные:  
     – Расширить знания об аналитических свойствах функций и их графическом представлении.  
     – Научить применять технологии моделирования для анализа функций.  
    • Развивающие:  
     – Формировать навыки междисциплинарного поиска решений через STEAM.  
     – Развивать критическое мышление, пространственное воображение и творческий подход.  
    • Воспитательные:  
     – Развивать ответственное отношение к обучению и сотрудничество в группе.  
     – Внедрять подходы, объединяющие науку, технологии, инженерное дело, искусство и математику.
3. Оборудование и материалы:  
    – Интерактивная доска, компьютер с доступом к интернету;  
    – Графический калькулятор или ПО (GeoGebra, Desmos);  
    – Рабочие листы для индивидуальной и групповой работы;  
    – Маркеры, бумага для эскизов и чертежей.

─────────────────────────────────────────────  
II. СТРУКТУРА УРОКА

─────────────────────────────────────────────  
Этап 1. Организационный момент и диагностика знаний  
 Время: 10 минут

Таблица 1. Этап организационного момента

┌────────────┬───────────────┬────────────────────────────────────────────┬────────────────────────────┐ │ Время │ Деятельность │ Действия учителя │ Действия учащихся │ ├────────────┼───────────────┼────────────────────────────────────────────┼────────────────────────────┤ │ 0 – 3 мин │ Организационный│ Приветствие, проверка присутствия, настрой │ Внимательно слушают, готовятся к работе │ ├────────────┼───────────────┼────────────────────────────────────────────┼────────────────────────────┤ │ 3 – 10 мин│ Диагностика │ Брифинговый опрос: вопросы по теме предыдущего урока (понятия функции, области определения, графические свойства) │ Отвечают на вопросы, самостоятельно фиксируют знания │ └────────────┴───────────────┴────────────────────────────────────────────┴────────────────────────────┘

─────────────────────────────────────────────  
Этап 2. Актуализация знаний и постановка целей урока  
 Время: 10 минут

Таблица 2. Актуализация знаний и постановка целей

┌────────────┬───────────────┬────────────────────────────────────────────┬────────────────────────────┐ │ Время │ Деятельность │ Действия учителя │ Действия учащихся │ ├────────────┼───────────────┼────────────────────────────────────────────┼────────────────────────────┤ │ 10 – 15 мин│ Объяснение │ Напомнить основные свойства функций; показать пример графика; задать вопросы: «Какие свойства графиков позволяют подобрать модель?» │ Слушают, отвечают, записывают ключевые моменты │ ├────────────┼───────────────┼────────────────────────────────────────────┼────────────────────────────┤ │ 15 – 20 мин│ Постановка задачи│ Объяснение цели урока – исследование функций с использованием междисциплинарного подхода STEAM; выделение ролей (научная часть, технологическая часть, инженерное моделирование, творческая идея, математический анализ). │ Формулируют ожидания, записывают цели, задают уточняющие вопросы │ └────────────┴───────────────┴────────────────────────────────────────────┴────────────────────────────┘

─────────────────────────────────────────────  
Этап 3. Основная часть урока  
 Время: 50 минут  
Подразделена на 3 блока, интегрирующих компоненты STEAM.

Блок 3.1. Исследование аналитических свойств функции  
 Время: 20 минут

Таблица 3. Блок 3.1. Исследование функций

┌────────────┬───────────────┬─────────────────────────────────────────────────────────────────────┬────────────────────────────┐ │ Время │ Деятельность │ Действия учителя │ Действия учащихся │ ├────────────┼───────────────┼─────────────────────────────────────────────────────────────────────┼────────────────────────────┤ │ 20 – 25 мин│ Объяснение понятия│ Представление типа функции (например, рациональная или экспоненциальная); анализ области определения, промежутков монотонности, экстремумов │ Внимательно записывают алгоритм исследования │ ├────────────┼───────────────┼─────────────────────────────────────────────────────────────────────┼────────────────────────────┤ │ 25 – 35 мин│ Решение примера│ Пошагово проводится анализ конкретной функции; учащимся предлагается самостоятельно проверить найденные свойства │ Активно участвуют в решении, консультируются, делают заметки │ └────────────┴───────────────┴─────────────────────────────────────────────────────────────────────┴────────────────────────────┘

Блок 3.2. Технологическая демонстрация и инженерное моделирование  
 Время: 15 минут  
Используются инструменты моделирования (GeoGebra/Desmos), а также инженерный подход по построению модели «экспериментальной лаборатории».

Таблица 4. Блок 3.2. Технологическая демонстрация

┌────────────┬───────────────┬─────────────────────────────────────────────────────────────────────────────┬────────────────────────────┐ │ Время │ Деятельность │ Действия учителя │ Действия учащихся │ ├────────────┼───────────────┼─────────────────────────────────────────────────────────────────────────────┼────────────────────────────┤ │ 35 – 40 мин│ Демонстрация │ Демонстрирует работу программы построения графика; показывает изменение графика при варьировании параметров функции │ Наблюдают, записывают зависимости параметров и графических изменений │ ├────────────┼───────────────┼─────────────────────────────────────────────────────────────────────────────┼────────────────────────────┤ │ 40 – 50 мин│ Инженерное моделирование│ Разбивка на малые группы; каждая группа получает задание: разработать экспериментальную модель функции с изменяемыми параметрами, которая иллюстрирует явление (например, рост/падение, асимметрию) │ Групповая работа: обсуждение, проектирование модели, подготовка презентации основных выводов │ └────────────┴───────────────┴─────────────────────────────────────────────────────────────────────────────┴────────────────────────────┘

Блок 3.3. Творческое осмысление и художественное оформление  
 Время: 15 минут  
Компонент искусства (Arts) – визуальное оформление результатов исследования.

Таблица 5. Блок 3.3. Художественное оформление

┌────────────┬───────────────┬─────────────────────────────────────────────────────────────────────┬────────────────────────────┐ │ Время │ Деятельность │ Действия учителя │ Действия учащихся │ ├────────────┼───────────────┼─────────────────────────────────────────────────────────────────────┼────────────────────────────┤ │ 50 – 55 мин│ Постановка задачи│ Объяснить необходимость художественного оформления результатов анализа (визуализация, инфографика, дизайнерские элементы) │ Слушают, обсуждают идеи оформления │ ├────────────┼───────────────┼─────────────────────────────────────────────────────────────────────┼────────────────────────────┤ │ 55 – 65 мин│ Творческая работа│ Учащимся предлагается в группах создать эскиз презентации результатов исследования: сочетание графических изображений, диаграмм и кратких пояснений с элементами креатива │ Разрабатывают эскизы, распределяют роли в группе, готовят краткую презентацию │ └────────────┴───────────────┴─────────────────────────────────────────────────────────────────────┴────────────────────────────┘

─────────────────────────────────────────────  
Этап 4. Подведение итогов, рефлексия и оценка  
 Время: 15 минут

Таблица 6. Итоги урока и рефлексия

┌────────────┬───────────────┬────────────────────────────────────────────┬────────────────────────────┐ │ Время │ Деятельность │ Действия учителя │ Действия учащихся │ ├────────────┼───────────────┼────────────────────────────────────────────┼────────────────────────────┤ │ 65 – 70 мин│ Обсуждение результатов│ Провести презентацию работ групп, выделить удачные идеи применения STEAM, задать вопросы: «Как связаны аналитика, технологии и творчество?» │ Представляют результаты, задают вопросы, обсуждают наблюдения │ ├────────────┼───────────────┼────────────────────────────────────────────┼────────────────────────────┤ │ 70 – 78 мин│ Рефлексия │ Провести мини-опрос: «Что нового узнали? Как можно применить полученные знания?» │ Работа в парах или индивидуально, ответы фиксируют в конспекте │ ├────────────┼───────────────┼────────────────────────────────────────────┼────────────────────────────┤ │ 78 – 80 мин│ Мониторинг усвоения материала│ Учитель задает контрольные вопросы, уточняет сложные моменты │ Отвечают, обсуждают, уточняют непонятные моменты │ └────────────┴───────────────┴────────────────────────────────────────────┴────────────────────────────┘

─────────────────────────────────────────────  
Этап 5. Домашнее задание  
 Время: 5 минут

Таблица 7. Домашнее задание

┌────────────┬───────────────────────────────────────────────────────────────────────────────────────┐ │ Домашнее │ Задание: │ │ задание │ 1. Проанализировать ещё одну функцию (выбор по предложенному списку) с точки зрения аналитических свойств и графического отображения. │ │ │ 2. Создать короткую видео- или фото-презентацию, в которой продемонстрировать результат моделирования и художественного оформления. │ │ │ 3. Написать краткий комментарий, как междисциплинарный подход (STEAM) помогает лучше понять инструменты анализа функций. │ └────────────┴───────────────────────────────────────────────────────────────────────────────────────┘

─────────────────────────────────────────────  
III. МЕТОДИЧЕСКИЕ КОММЕНТАРИИ

1. Использование метода STEAM:  
    – Интеграция традиционного анализа функции с технологическим моделированием, инженерным подходом и художественным оформлением позволяет увидеть взаимосвязь между теорией и практикой.  
    – Межгрупповая работа способствует развитию коммуникационных навыков и творческого мышления.
2. Дифференциация:  
    – Для сильных учеников предоставляются дополнительные задания по углубленному анализу параметрических изменений.  
    – Для учащихся, испытывающих трудности, предусмотрены консультации и вспомогательные материалы.
3. Оценка и контроль:  
    – Форумированный опрос, обсуждение в группах и мини-презентации позволяют оценить уровень усвоения материала на этапах урока.  
    – Итоговая оценка складывается из участия в обсуждениях, качества выполнения группового проекта и качества домашнего задания.

─────────────────────────────────────────────  
IV. РЕЗЮМЕ И ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ МОМЕНТЫ

1. Итоги урока:  
    – Учащиеся должны уметь проводить комплексный анализ заданной функции с учетом её аналитических и визуальных характеристик.  
    – Показана взаимосвязь между математическими понятиями и их практическим применением через технологии и творчество.
2. Рекомендации по дальнейшему изучению:  
    – Самостоятельное решение задач на моделирование функций с использованием современных программ.  
    – Изучение примеров междисциплинарного применения алгебраических методов в инженерном и художественном контексте.

─────────────────────────────────────────────  
План урока охватывает основные этапы учебного процесса, направленные на всестороннее разоблачение темы с интеграцией методов STEAM. Он содержит организационный момент, актуализацию знаний, основное исследование с практическими заданиями, творческое осмысление и итоговую рефлексию.