**Тема урока «Числовые последовательности вокруг нас»**

Тип урока - комбинированный с учебной задачей.

**Краткая аннотация**

Данный урок реализуется в рамках учебного предмета алгебры и предназначен для учащихся 9 класса. В его основе лежит интегрированное исследование в области нескольких предметов, таких как математика, история, литература, биология, информатика. Содержание урока позволяет развивать у учащихся аналитическое и творческое мышление, специальные (математические) и общеучебные умения.

Объект изучения – числовые последовательности, их свойства, история и возможности применения в различный областях науки и жизни человека.

На этом уроке учащиеся закрепят знания по числовым последовательностям, формулам арифметической и геометрической прогрессии. Предполагается, что учащиеся в ходе урока помимо освоения учебного материала темы осознают его практическую значимость через наблюдение окружающей природы и деятельности человека. Определят явления, события которые бы описывались числовыми закономерностями. Анализируя полученные данные, сделают попытки прогнозирования результатов на основе учебного материала темы. Учащиеся будут работать в группах, совместно анализируя данные своих исследований.

Цели урока:

***Главная цель урока***: обобщить представления о числовых последовательностях и показать область их применения в жизни, формируя общую картину мира.

1. **Образовательная** - обобщить, систематизировать и расширить знания учащихся по теме "Арифметическая и геометрическая прогрессии": формулами п-го члена, суммы п первых членов; характеристическими свойствами, которым обладают члены прогрессий; выработать общие рекомендации по выполнению заданий, содержащих данные прогрессии; ознакомление учащихся с новым видом последовательности Фибоначчи; знакомство с примерами из реальной жизни, иллюстрирующие изменение в арифметической прогрессии, в геометрической прогрессии, последовательности Фибоначчи.
2. **Развивающая** - развитие способности эмоционального восприятия математических объектов, взаимопомощи при работе в группе, формирование представлений о математике как способе познания; выработка умения сравнивать математические понятия, находить сходства и различия, умения наблюдать, подмечать закономерности, проводить рассуждения по аналогии; сформировать умение строить и интерпретировать математическую модель некоторой реальной ситуации; развитие вычислительных навыков; развитие культуры устной речи; развитие познавательных процессов личности, навыков работы с дополнительной литературой, с историческим материалом.
3. **Воспитательная** - содействовать воспитанию интереса к математике и ее приложениям; формирование целостной картины мира, выход на проблемы человечества и практическое применение знаний, развитие навыков логического мышления; воспитание ответственности за себя, за группу, за человечество в целом.

**Планируемые результаты**:

***личностные***:

-умение понимать смысл поставленной задачи, ясно и чётко излагать свои мысли в устной речи, выстраивать аргументацию, приводить контрпримеры; -самооценка результатов деятельности, осознание границ применения нового знания;

-умение работать в команде;

-ценностно-эмоциональное отношение к изучаемому с общекультурных позиций; -представление о значении математической науки как сфере человеческой деятельности;

***метапредметные:***

умение выделять главное, сравнивать, обобщать, проводить аналогию, применять индуктивные способы рассуждений, выдвигать гипотезы при решении учебных задач; осознанное чтение текста; способность к интерпретации; представление о математике как средстве моделирования явлений окружающего мира; умение работать с электронными таблицами Excel при решении математической задачи; умение работать на **3-D** принтере, в программе **Сига** для моделирования.

***предметные:***

понятие числовой последовательности; умение использовать индексные обозначения и строить речевые высказывания с использованием специальной терминологии ; умение устанавливать закономерность в построении последовательности, если выписаны первые несколько её новых членов; умение изображать члены последовательности точками на координатной плоскости; использовать различные языки математики (словесный, символический, графический); умение распознавать арифметическую, геометрическую прогрессии, последовательность Фибоначчи в процессах и явлениях, происходящих в реальной жизни.

**Задачи урока.**

Формировать универсальные учебные действия:

1. Через организацию пространства поиска, диалога, творчества;
2. Через обмен содержанием субъективного опыта между учениками;
3. Через общение с учениками на принципах сотрудничества;
4. Через включенность каждого ученика в работу класса.

**Форма проведения урока**: групповая работа, индивидуальное выполнение учебных заданий; фронтальная проверка.

**Методы:** наглядный метод, частично-исследовательский метод, эвристический метод.

**Технологии**: системно-деятельностный подход, ИКТ-технология, технология критического мышления через самооценку и работу с кластером, технология сотрудничества, групповая технология, моделирования.

**Межпредметные связи**: в основе урока лежит интегрированное исследование в области нескольких предметов, таких как математика, история, литература, биология, информатика.

**Структура урока:**

I. Мотивационный этап (мотивация изучения нового, выявление целей урока и ориентация учащихся в учебной деятельности на уроке). Актуализация

II. Организация деятельности через решение учебных задач практического направления

III. Рефлексия

**Сценарий урока**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Этап урока** | **Действия учителя** | | **Слайд** | **Действия учащихся** | **Время** |
| 1. Организационный момент | Здравствуйте ребята!  Я желаю всем плодотворной работы, успехов в повторении и изучении нового материала. Надеюсь на сотрудничество, взаимопонимание и взаимопомощь в работе.  **(Ребята,** Для того чтобы в конце урока мы смогли быстро и объективно подвести итоги, у каждого из вас на столе лежит лист самооценки, в который вы будете заносить полученные на каждом этапе баллы. Подпишите, пожалуйста свои листы.)  **Итак, мы начинаем**. | |  | Строятся, приветствуют. | 2 мин |
| 1. Мотивационный этап | У Вас на столах лежат листы, на которых написаны цифры от 1 до 9. Теперь заштрихуйте один ряд двумя разными цветами в любом порядке.  Как я это сделала, показано на слайде.  А пока Вы раскрашиваете, я расскажу про замечательного математика по фамилии Рамсей. Он жил в начале ХХ века. Им была создана теория, доказывающая, что в мире нет абсолютного хаоса. Что даже, казалось бы, самая неупорядоченная система имеет определенные математические закономерности. Вспомните, когда Вы смотрите на звезды, то может показаться, что расположены они в самом случайном порядке. Но еще в древности люди увидели там созвездия Рыб и Касеопеи, Льва и Ориона.  **!!!**И вот на ваших карточках казалось бы цифры раскрашены в случайном порядке. Но Рамсей доказал, что это не так, доказав следующий факт:  Обратите внимание, что хотя бы три каких – либо числа одного цвета обязательно составляют некоторую математическую закономерность. **Найдите эти числа. Какую закономерность вы заметили?** | |  | Закрашивают карточки  Эти числа составляют арифметическую прогрессию | 5 мин |
|  | Какие ещё числовые последовательности мы с Вами изучили? | |  | Мы изучили геометрическую прогрессию | 2 мин |
|  | **1 Задание: Работа с кластером** | | | |  |
|  | Я предлагаю подвести итог ваших знаний, заполнив кластер "Числовые последовательности". (***на работу вам отводится 2 минуты****)*  *Ребята, время работы над кластером подошло к концу.*  Давайте проверим, что у вас получилось.  Ребята, оцените свою работу, заполните 1 пункт Листа самооценки. | |  | Дети заполняют кластеры  Проверка по слайду. | 2 мин  1 мин |
|  | **Проблема, выход на тему** | | | |  |
|  | Ребята, с какими трудностями вы столкнулись при заполнении кластера? Вся ли информация Вам была известна? | |  | Нет, мы затруднялись в перечислении числовых последовательностей и областью их применения. | 1 мин |
|  | Как вы думаете, о чем мы сегодня будем говорить на уроке? | |  | О различных видах числовых последовательностях и их области применения. | 1 мин |
|  | Ребята, давайте вместе сформулируем тему нашего урока. | |  | Последовательности и их область применения | 1 мин |
|  | Молодцы! Итак, открываем тетради, записываем сегодняшнее число и тему урока | |  | Записывают | 1 мин |
|  | **Целеполагание** | | | |  |
|  | ***Жил на свете великий мастер по стрельбе из лука, у него обучалось много учеников.***  ***На одном из уроков, повесив мишень на дерево, он спросил у учеников:***  ***– Что Вы видите?***  ***Первым последовал ответ:***  ***– Я вижу дерево на котором висит мишень.***  ***Затем он услышал:***  ***– Красивый ствол дерева, поющие птицы, которые летают около дерева, зеленая листва…..***  ***Было много ответов, они походили один на другой. И вот учитель подошел к своему лучшему ученику и спросил:***  ***- А что видишь Ты?***  ***- Я вижу только мишень, т.к. именно это моя цель! – ответил он. Учитель медленно повернулся к остальным ученикам и сказал:***  ***- Только такой человек сможет попадать в цели.*** | |  |  |  |
|  | Ребята, каждый мужчина должен ставить перед собой цель и добиваться её.  Мы реализуем далеко не все поставленные цели — и часто дело не в лени, а в неумении правильно сформулировать задачи и определиться с приоритетами.  **А какую же общую цель мы поставим перед собой на сегодняшнем уроке?**  Для достижения нашей цели сформулируем задачи  **Продолжаем решать поставленные задачи.** | |  | Дети предлагают варианты, цель формулируется.  Дети читают | 2 мин |
| 1. Организация деятельности через решение учебных задач практического направления | **Задание №2** | | | |  |
| Ребята возьмите задание №2, прочитайте внимательно и приступайте к работе. Вам на обсуждение 2 минуты, затем представитель группы у доски представит ответ. | |  | Работают над заданием  (ПЕСОЧНЫЕ ЧАСЫ) | 2 мин |
| Время на обсуждение закончилось, пожалуйста, прошу представителей команд представить ваше решение.  (регламент не более 2 минут)  Всем спасибо, молодцы! | |  | Выходят к доске, обсуждаем. | 8 мин |
| Ребята, не забываем после каждого задания оценивать себя. | |  | Заполняют листы самооценки |  |
|  | **Задание №3 Тестирование в приложении Plickers** | | | |  |
| **Инструктирует.**  **Учитель задаёт вопросы, параллельно они на слайде. Дети поднимают карты, учитель сканирует**  **Заполняем листы самооценки** | |  | Тестируются, смотрят результат и отметку. |  |
| **Переход к заданию №4** | | | |  |
| Ребята, я предлагаю вам посмотреть несколько видеофрагментов и ответить на вопрос: "Что их всех объединяет?" | |  | Смотрим ролик | 2 мин |
| Итак, что общего во всех фрагментах? | |  | Выдвигают свои предположения | 1 мин |
| **Задание 4** | | | |  |
| Ребята, я предлагаю сейчас вам побывать в роли исследователей и самим ответить на вопрос «В каких областях применяются последовательности и для каких целей?» Для этого выполняем Задание №4. (смотри в приложении)  Время на обсуждение 5 минут | |  | Решают задачу | 5 мин |
|  | **ЗАЩИТА (фото с урока)** | |  |  |  |
| 1. **Рефлексия.** | Ребята, мы сегодня прошли большой путь от известного к неизвестному. Вернёмся, пожалуйста к вашим кластерам и заполним до конца. | |  | Заполняют кластер |  |
| Ребята, посчитайте общее кол-во баллов. (листы самоконтроля смотри в приложении) | |  | Заполняют листы самоконтроля |  |
| **Помните, мы начали урок с притчи, где ученик видел только мишень. Сейчас каждый из вас попадёт в свою мишень, в зависимости от своих ощущений.** | |  | Учащиеся прикрепляют звёзды на мишень |  |
| **Я также сделала 4 выстрела. И вот, что у меня получилось.** | |  |  |  |
| 1. **Обсуждение домашнего задания** | **Домашнее задание: Эссе "Я...числовая последовательность"** |  | | |  |
|  |

**Примечание:**

Содержание урока соответствует цели урока, адаптируется с учетом профильного обучения, отличается содержательностью, повышенной трудностью, рассчитанной на работу в зоне «ближайшего развития». Этапы урока тесно взаимосвязаны между собой, чередуются различные виды деятельности. Умственные действия опираются и подкрепляются практическими.

На уроке четко прослеживается исследовательский метод обучения, преобладает проблемное изложение. Сотрудничество учителя и учащихся обеспечивает познавательную и творческую деятельность.

Фронтальная форма организации повторения и актуализации знаний позволяет включить каждого ученика в активную познавательную деятельность, а при групповой работе учащиеся получают новые знания.

На протяжении всего урока красной нитью прослеживается высокая заинтересованность учащихся, которая подкрепляется следующими мотивационными приёмами:

* + - 1. в начале урока составление закономерности по теории Рамсея
      2. тестирование в приложении Plickers
      3. видеосюжеты
      4. эмоциональный самоанализ через рефлексивную мишень в конце урока.

Одним из достоинств современных уроков - применение ИКТ: использование мобильного приложения PLICKERS, с одной стороны, как элемента игры, а с другой стороны позволяет мгновенно оценить ответы всего класса и упростить сбор статистики, разнообразить урок и вовлечь учащихся в познавательную деятельность.

На уроке дети работают над изучением новых понятий грамотно оперируя изученными ранее терминами: арифметическая, геометрическая прогрессия, рекуррентный способ задания, последовательность, предшествующий и последующий член прогрессии, общий член и т.д.

В течение урока используют различные источники информации: видео, интересные факты, энциклопедическая информация, справочная информация. Вопросы, преследующие весь урок «Как догадаться?», «Что общего и что их различает?», «Дать характеристику ...», позволяют использовать обобщение, сравнение и систематизацию знаний, которые являются эффективным средством углубления, универсализации, упорядочения понимания и запоминания.

На уроке созданы условия для детей с разным уровнем способностей. Все дети выполняют задания базового уровня (последовательность Рамсея, заполнение кластера, работа с карточками).

Учебные задачи на последнем этапе урока нацелены на ребят с высоким уровнем интеллектуального развития (построение спирали Фибоначчи, построение 3d модели, использование электронных таблиц).

**ПРИЛОЖЕНИЯ**

**1 группа**

**ЗАДАНИЕ №2 "Способы задания числовых последовательностей"**

**1)** Из ряда чисел составить числовую последовательность;

2) определите вид последовательности, опишите её свойства;

3) Задайте последовательность чисел **аналитическим способом**

**2 группа**

**ЗАДАНИЕ №2 "Способы задания числовых последовательностей"**

**1)** Из ряда чисел составить числовую последовательность;

2) определите вид последовательности, опишите её свойства;

3) Задайте последовательность чисел **словесным (описательным)** способом

**3 группа**

**ЗАДАНИЕ №2 "Способы задания числовых последовательностей"**

**1)** Из ряда чисел составить числовую последовательность;

2) определите вид последовательности, опишите её свойства;

3) Задайте последовательность чисел **табличным** способом

**4 группа**

**ЗАДАНИЕ №2 "Способы задания числовых последовательностей"**

**1)** Из ряда чисел составить числовую последовательность;

2) определите вид последовательности, опишите её свойства;

3) Задайте последовательность чисел **графическим** способом

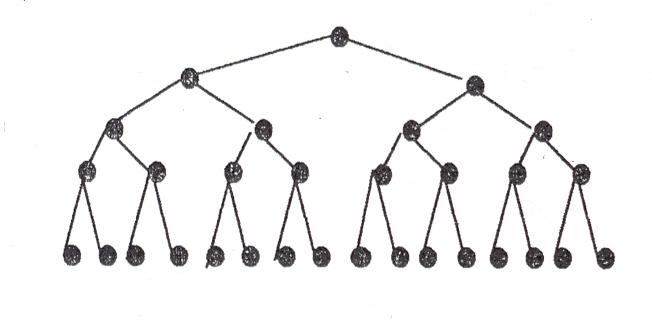
**ПРИЛОЖЕНИЯ**

**ЗАДАНИЕ №4 (2 группа) "Задача о бактериях"**

***Интересно!*** *Способность к размножению у бактерий настолько велика, что если бы они не гибли от разных причин, а беспрерывно размножались, то за трое суток общая масса потомства одной только бактерии могла бы составить 7500 тонн. Таким громадным количеством бактерий можно было бы заполнить около 375 железнодорожных вагонов.*

Размножение бактерий путем деления — самый распространенный метод увеличения численности микробной популяции. После деления происходит рост бактерий до исходного размера, для чего необходимы определенные вещества (факторы роста).

Бактерия, попав в живой организм, к концу 20-й минуты делится на две бактерии, каждая из них к концу следующих 20 минут делится опять на две и т.д. Найдите число бактерий, образующихся из одной бактерии через три часа.



1) Запишите колонию, рожденную одной бактерией за 3 часа.

2) Определите вид полученной числовой последовательности.

3) Задайте полученную числовую последовательность аналитически

4) Рассчитайте количество бактерий, рождённых за 3 часа.

**ЗАДАНИЕ №4 (1 группа) "Задача о кроликах"**

“Экологи и фермеры Австралии бьют тревогу. В стране – нашествие диких кроликов. Сотни грызунов уничтожают всѐ, что им попадается на пути: траву, кустарники и, конечно, урожай фермеров. Страдают не только коммерсанты, но и сотни видов птиц и животных, для которых заросли являются укрытием, а трава – пищей. Кролики были завезены в Австралию в середине девятнадцатого столетия – для охоты на них же. Но сейчас стали серьезной угрозой для континента.

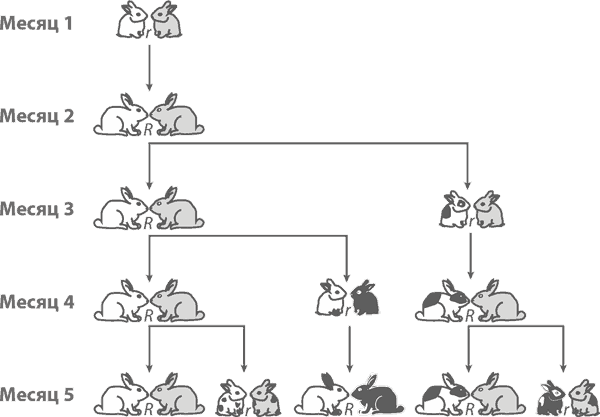
Каждый месяц пара дает в качестве приплода новую пару кроликов, которые со второго месяца жизни также начинают приносить приплод. Сколько пар кроликов будет через год?”

**Необходимо:**

1) Выписать числовую последовательность в соответствии с условием задачи.

2) Задать эту последовательность с помощью **рекуррентной формулы**.

3) Посчитать, средствами электронных таблиц сколько пар кроликов (сколько кроликов) будет через год?

  
и т.д.

**ЗАДАНИЕ №4 (3 группа) "Задача о стихотворном размере"**

Даже в литературе мы встречаемся с математическими понятиями! Так вспомним строки из "Евгения Онегина":

"...Не мог он ямба от хорея,

Как мы не бились отличить...".

Отличие ямба от хорея состоит в различных расположениях ударных слогов стиха.

Ямб – стихотворный метр с ударениями на \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ слогах стиха.

Мой дЯдя сАмых чЕстных прАвил.(А.С.Пушкин).

Хорей – стихотворный размер с ударением на \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ слогах стиха.

Я пропАл , как звЕрь в загОне.(Б.Л.Пастернак)

**Задание:**

1) определите каким стихотворным метром написано каждое из стихотворений.

2) Какую числовую последовательность образуют номера ударных слогов.

3) Выпишите числовые последовательности для каждого стихотворения, определите вид последовательности, задайте её аналитически.

**А.**

Буря мглою небо кроет,  
Вихри снежные крутя;  
То, как зверь, она завоет,  
То заплачет, как дитя,

(А.С. Пушкин)

**Б.**

Опять стою я над Невой,

И снова, как в былые годы.

Смотрю и я, как бы живой,

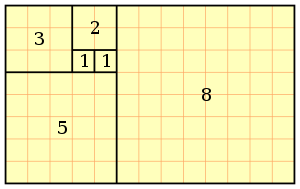
На эти дремлющие воды.

(Ф.И. Тютчив)

**ЗАДАНИЕ №4 (4 группа) "Числовая последовательность и спирали"**

1) Используя справочную информацию, изучить особенность числовой последовательности 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55,...;, её

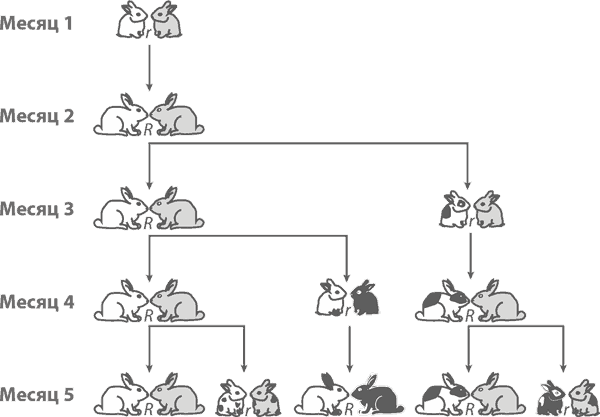
2) Выполните построение спирали числовой последовательности 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55,... на сетке с ячейкой квадрат по следующему алгоритму (см. приложение):



3) Задать эту последовательность с помощью **рекуррентной формулы**

4) Что общего между числовой последовательностью чисел 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55,... ракушкой, сосновой шишкой, Млечным Путем, задачей о кроликах?

5) Постройте макет спирали с помощью 3-D - принтера (путь по которому находится stl-файл: **Мой компьютер/F:/New\_Spiral\_STL.stl**)





**ПРИЛОЖЕНИЯ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Лист самооценки**  **ФИ**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **№ карты (QR-код)\_\_\_\_\_\_\_\_\_** | | | |
| **Этап урока** | **Затруднения (если были)** | **Само-оценка** | **Максимальный балл** |
| 1.Задание №1  Заполнение кластера "Числовые последовательности" | 1)Понял смысл работы, справился без ошибок  2) Понял смысл работы, но справился не в полном объёме (почему?)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Не понял как работать с кластером (почему?)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |  | 5 |
| 2. Задание №2  Работа в группе "Способы задания числовых последовательностей" | 1) Задание было понятно, активно участвовал в выполнении  2) Не понял, как выполнять задание, поэтому не участвовал в работе группы (почему?)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |  | 5 |
| 3. Задание №3 (Тестирование в приложении Plickers )   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |  |  |  |  |  |   Заполни +/- | 1) Задание было понятно, справился  2) Выполнил с ошибками  3) Не выполнил задание (почему?)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |  | 5  (каждый верный ответ - 1 балл) |
| 4. Задание №4  Решение задачи | 1) Задание было понятно, активно участвовал в выполнении  2) Не понял, как выполнять задание, поэтому не участвовал в работе группы (почему?)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |  | 5 |
| 5. Работа на уроке   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | Дополнительные баллы | | | | | |  |  |  |  |  | |  |  | 5 |
| 6. Участие в работе группы |  |  | 5 |
| ИТОГО: |  |  | 30 |