**ДЕПЕРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ**

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ**

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**

**КОЛЛЕДЖ СВЯЗИ № 54**

**имени П. М. ВОСТРУХИНА**

**ВНЕАУДИТОРНОЕ МЕТАПРЕДМЕТНОЕ ЗАНЯТИЕ**

**ПО ТЕМЕ:**

**«ФРАКТАЛЫ В МАТЕМАТИКЕ, ЖИЗНИ, ПРОФЕССИИ»**

Рудзина Тамара Нельевна,

преподаватель математики,

ГБПОУ Колледж связи № 54

имени П. М. Вострухина

**Москва, 2017г.**

**Введение** (актуальность темы).

Открытие фракталов – это открытие нового типа геометрии, той геометрии, которая описывает мир вокруг нас и которую можно увидеть не только в учебниках, но и в природе и везде в безграничной Вселенной.

«Фракталы вокруг нас повсюду, и в очертаниях гор, и в извилистой линии морского берега. Некоторые из фракталов непрерывно меняются, подобно движущимся облакам или мерцающему пламени, в то время как другие, подобно деревьям или нашим сосудистым системам, сохраняют структуру, приобретенную в процессе эволюции», писал Б. Мандельброт.

Фрактальная наука еще очень молода, поэтому изучение фракталов открывает замечательные возможности, как в исследовании бесконечного числа приложений, так и в области чистой математики.

Одним из самых убедительных аргументов в пользу актуальности фракталов является широта области их применения: радиотехника, физика, телекоммуникации, экономика и финансы, компьютерная графика, биология, медицина. И область их применения в жизнедеятельности человека постоянно увеличивается.

Значимое место фрактальная геометрия и её практическое применение находит в будущей профессии IT–специалиста.

**Оборудование**: компьютер, мультимедийная презентация, слайды, экран.

**Цели занятия**:

1. Заинтересовать обучающихся темой «Фракталы», показать ее многогранность, красоту и значимость.

2. Побудить обучающихся к глубокому изучению фрактальной геометрии, как основы построения фракталов.

3. Показать значительные возможности применения фракталов в будущей профессии с учетом перспектив этой молодой науки, которой принадлежит будущее.

4. Формировать у обучающихся способность работать с понятиями.

**Задачи занятия**.

**Предметные**:

* раскрыть роль фрактальной геометрии в общей системе понятия фракталов, как модели структуры и принципа любого сущего;
* показать основы фрактальной геометрии, как универсальный способ построения фракталов для совершенствования своего будущего профессионального уровня;
* показать общие возможности применения фракталов, направление мыслительной деятельности, которое обобщает изученные предметы и находит свое практическое применение в каждом из них;
* показать необходимость умения учиться как способность к самосовершенствованию через усвоение нового опыта;

**Метапредметные**:

* способность принимать и сохранять цели и задачи учебной деятельности;
* находить средства и способы её осуществления;
* овладение способами выполнения заданий творческого и поискового характера;
* умения планировать, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями её выполнения, определять наиболее эффективные способы достижения результата;
* использование различных способов обработки, анализа, организации и передачи информации;
* конструктивное взаимодействие друг с другом, умение договариваться, приходить к общему мнению;
* развитие мышления, сознательное восприятие учебного материала.

**Формирование ключевых компетенций** (**УУД —** универсальные учебные действия), как основа умения учиться:

* *Регулятивные*: целеполагание, прогнозирование, планирование, саморегуляция, оценка.
* *Познавательные*: осознанное и произвольное построение речевого высказывания, построение логической цепи рассуждений, участие в постановке и формулировании проблемы, моделирование.
* *Коммуникативные*: умение выражать свои мысли в соответствии с условиями коммуникации, планирование учебного сотрудничества с учителем и сокурсниками.

**Планируемые результаты занятия**.

1. **Личностные**:

* развитие мотивации учебной деятельности и личностного смысла учения;
* заинтересованность в приобретении и расширении знаний и способов действий;
* творческий подход к выполнению заданий;
* умение анализировать свои действия и управлять ими;
* навыки сотрудничества со взрослыми и сверстниками.

2. **Предметные**:

* понимают значение и суть определения фракталов;
* работают над формированием знаний фрактальной геометрии, поисков путей ее применения и творческого подхода к построению фракталов в IT-технологиях;
* осознанно изучают темы «Фракталы» и развивают идеи их применения в IT-технологиях;
* используют различные способы разработки фракталов, анализа их применения.

3. **Метапредметные**:

* умеют осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов Интернета;
* выражают собственное мнение о проблеме, аргументируют свой ответ, опираясь на личностный опыт;
* ориентируются в биографическом материале основателя фрактальной геометрии Б. Мандельброта;
* учитывают разные мнения и стремятся к координации различных позиций в сотрудничестве;
* применяют навыки работы с научно-популярным текстом;
* сопоставляют схожие свойства фракталов, находят общие черты и различия и делают выводы об их классификации;
* умеют задавать вопросы, необходимые для организации собственной деятельности;
* аргументируют свою точку зрения, спорят и отстаивают свою позицию не враждебным для оппонентов образом;
* оценивают степень достижения задач занятия;
* оценивают личностный результат на этапе рефлексии.

**Вид занятия**: внеаудиторное.

**Тип занятия**: метапредметный.

Основная задача метапредмета «Знание»: формирование способности работать с понятиями.

**Формы работы**: фронтальная, групповая, индивидуальная.

Внеаудиторное метапредметное занятие проводиться с использованием эффективно проведенного экспериментального метода «перевернутые уроки».

**Этапы занятия**:

**I.** **Подготовительный этап**.

Формируются ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7.

За неделю до занятия:

1) Обучающиеся получают задание: ознакомиться с темой «Фракталы», используя ресурсы сети интернет, канал YouTube Тамара Рудзина, книга Б. Мандельброта «Фрактальная геометрия природы», для этого осуществляют самостоятельный информационный поиск.

2) Учебная группа разбивается на 4 подгруппы. Определяются лидеры или консультанты, разрабатываются задания, отбираются средства обучения и формулируются познавательные задачи.

3) Каждая подгруппа самостоятельно готовит материал по темам:

1 группа – «Фракталы в природе».

2 группа - «Появление фрактальной геометрии».

3 группа - «Применение фракталов».

4 группа - «Применение фракталов в IT-профессии».

4) Обучающиеся получают задание: сформулировать тему и цели занятия, актуальность темы по материалам своей подгруппы.

В завершение этого этапа проводится инструктаж по выполнению работы.

**II. Организационный момент**.

Психологический настрой учащихся.

**III. Этап целеполагания**.

Организую обсуждение в классе результатов групповых самостоятельных работ. Организую поисковую работу обучающихся по постановке целей и плана действий по итогам ознакомления с материалом темы «Фракталы».

По итогам обсуждения определяем тему и цели занятия.

**IV. Этап создания образовательной напряженности** (постановка проблемы)

Формулируем с группой основные вопросы по теме.

1. Каковы возможности фрактальной науки в исследовании приложений и в области чистой математики?

2. Каково значение фрактальной геометрии в математике?

3. Какая связь фракталов с IT – специальностью?

На основании составленных вопросов, побуждаю к высказыванию своего мнения и на основании этих высказываний, вместе с обучающимися формулируем актуальность темы.

1. Фрактальная геометрия – это революция в математике и математическом описании природы.

2. Фрактальная наука еще очень молода, поэтому изучение фракталов открывает замечательные возможности, как в исследовании бесконечного числа приложений, так и в области чистой математики.

3. Применение фракталов непосредственно связано с будущей профессией IT-специалиста.

**V. Этап работы над открытой темой**.

Формируется ОК 1.

Заслушиваем отчеты групповых самостоятельных работ.

1. Обсуждение темы «Фракталы в природе». (Показ слайдов)

**Обучающиеся**: выступление представителей 1-й подгруппы по теме.

**Преподаватель**: уточняет, проводит фронтальный опрос по примерам фракталов в природе, задает вопросы.

* Где можно встретить фракталы в природе? (цветная капуста, деревья, берег океана, горы, растения)?
* Что общего в этих примерах? (форма)
* Чем отличаются названные нами объекты? (размерами, масштабом)

2. Изучение и обсуждение темы «Появление фрактальной геометрии». (Показ слайдов). Делает сообщение 2-я подгруппа.

**Преподаватель**: выдвигает проблему.

Как выдумаете, как, каким образом может получиться такая структура, форма, вид?

**Обучающиеся**: работают с научным текстом, находят в тексте информацию, озвучивают свое видение проблемы.

**Преподаватель**: организует обсуждение, заслушивая ответы и формулируя задание.

Рассмотрим понятия размерности и симметрии. (Проводит уточнение и конкретизацию первичных знаний этих понятий).

**Обучающиеся**: озвучивают понятия.

**Преподаватель**: дает задание построить кривую Коха. (Один студент у доски, остальные в тетрадях) (слайд). Осуществляет выборочный контроль.

**Преподаватель**: подводит обучающихся к выводу определения фрактала.

**Обучающиеся**: выявляют закономерность и формулируют определение фрактала; (слайд)

**Преподаватель**: разбираем свойства фракталов; (слайд)

**Обучающиеся**: по очереди комментируют свойства фракталов и делают выводы о классификации фракталов;( геометрические, алгебраические и стохастические).

**Преподаватель**: проводит фронтальный опрос и задает вопрос «Какая еще существует классификация фракталов?» (слайд)

**Обучающиеся**: высказывают свои предположения (рукотворные и природные).

3. Обсуждение темы «Применение фракталов в жизнедеятельности человека». (Показ слайдов)

Делает сообщение 3 подгруппа.

**Преподаватель**: уточняет и корректирует сообщение, добавляя информацию о применении фракталов в музыке «куплет-припев». Обсуждение темы со всей группой.

**Обучающиеся**: анализируют, сравнивают, формулируют выводы.

4. Обсуждение темы «Применение фракталов в IT-профессии». (Показ слайдов)

Заслушивается сообщение 4-й группы по направлениям:

* радиотехника;
* фрактальное сжатие изображений;
* фрактальная компьютерная графика;
* децентрализованные компьютерные сети.

**Обучающиеся**: слушают сообщения, делятся впечатлениями.

**Преподаватель**: концентрирует внимание на каждом направлении применения фракталов в IT-профессии.

**Обучающиеся**: сравнивают, высказывают свои предположения, по очереди комментируют свое отношение и объясняют свой выбор в пользу того или иного направления.

**Преподаватель**: отмечает степень вовлеченности обучающихся в работу на занятии на данном этапе. В завершение данного этапа учитель обобщает итоги работ групп и оценивает выполненную работу.

**VI. Этап сравнения с культурно-историческим аналогом**.

**Преподаватель**: появление фракталов в математической литературе около ста лет назад было встречено с прискорбной неприязнью. Известный математик, Шарль Эрмит, даже окрестил их монстрами. Общее мнение признало их патологией, не имеющей отношение к реальному миру и науке.

Сейчас фракталы еще не изучены до конца, но им находят все новое применение, изменяющие наше отношение, как к самим фракталам, так и к природе.

Фрактальная наука еще очень молода, и ей предстоит большое будущее.

**VII. Этап рефлексивного осмысления результатов занятия**.

Для формирования учебной самооценки применяю прием «незаконченные предложения».

**Обучающиеся**: осуществляют самооценку, высказываясь одним предложением, выбирая начало фразы из предложенных преподавателем (на доске):

**Сегодня я**…

* узнал…
* научился…;
* понял, что…
* достиг своей цели: …
* почувствовал, что…
* открыл (изучил) новые способы…
* спроектировал (создал алгоритм) действий…
* по-новому оценил себя: …
* помог…
* приобрёл опыт…
* задумался…
* начал…
* смог…
* теперь могу…
* мне удалось…
* мне захотелось…

Во время опроса преподаватель на доске, после каждого высказывания обучающегося, ставит напротив высказанного «+» или «-».

Преподаватель вместе со студентами анализирует результаты ответов простым подсчетов «+» и «-», что показывает усвояемость и интерес, понимание темы, либо не заинтересованность темой. По итогам количественного подсчета и на основании наиболее часто выбранного высказывания, обучающиеся делают вывод:

* о достижении поставленных в начале занятия целей;
* о своей активности, эффективности работы группы;
* увлекательности и полезности выбранных форм работы.

**Преподаватель**: акцентирует внимание на конечных результатах учебной деятельности обучающихся на занятии и подводит итог занятия.

1. Фрактальная геометрия – это революция в математике и математическом описании природы.

2. Фрактальная наука еще очень молода, поэтому изучение фракталов открывает замечательные возможности, как в исследовании бесконечного числа приложений, так и в области чистой математики.

3. Применение фракталов имеет большие перспективы в профессиональном росте будущего IT–специалиста.

**Преподаватель**: благодарит за проделанную работу, подготовку к проведенному занятию и активному участию обучающихся на занятии.

Предлагает обучающимся самостоятельно развивать эту тему.

**VIII. Домашнее задание**.

**Преподаватель**: дает комментарий к домашнему заданию:

Изучить материал, проработать и пробовать применять при дальнейшем обучении и в будущей профессиональной деятельности.

**Обучающиеся**: выбирают задание из предложенных, с учетом индивидуальных возможностей.

1. **Базовое**:

Статья Т.Н. Рудзина «Фракталы в математике, жизни, профессии».

Презентация Т.Н. Рудзиной «Фракталы в математике, жизни, профессии».

https://drive.google.com/drive/u/2/my-drive

2. **Повышенный уровень**:

Статья Т.Н. Рудзина «Фракталы в математике, жизни, профессии».

Презентация Т.Н. Рудзиной «Фракталы в математике, жизни, профессии».

https://drive.google.com/drive/u/2/my-drive

Просмотр плейлиста «Фракталы, фрактальная геометрия» на канале Тамара Рудзина в YouTube.

https://www.youtube.com/channel/UCa1NPKrq2nz59NwvHIzrpPw

3. **Творческое**:

Статья Т.Н. Рудзина «Фракталы в математике, жизни, профессии».

Презентация Т.Н. Рудзиной «Фракталы в математике, жизни, профессии».

Книга Б. Мандельброта «Фрактальная геометрия природы» Москва: Институт компьютерных исследований, 2002, 656 стр.

https://drive.google.com/drive/u/2/my-drive

Просмотр плейлиста «Фракталы, фрактальная геометрия» на канале Тамара Рудзина в YouTube.

https://www.youtube.com/channel/UCa1NPKrq2nz59NwvHIzrpPw

**Список использованной литературы**.

1. Б. Мандельброт. Фрактальная геометрия природы. (Москва, «Институт компьютерных исследований», 2002).

2. Х. О. Пайтген, П. Х. Рихтер. Красота фракталов. (Москва, «Мир», 1993).

3. Е. Федер. Фракталы. (Москва, «Мир», 1991).

4. М. Шредер. Фракталы, хаос, степенные законы. Миниатюры из бесконечного рая. (Ижевск, «РХД», 2001).

5. Ф. Корбалан. Мир математики. (Москва, «Де Агостини», 2013).

6. В. В. Давыдов. Теория развивающего обучения (Москва, Интор, 1996).

7. А. В. Хуторской. Метапредметный подход в обучении. Научно-методическое пособие. Серия «Новые стандарты». (Москва, (Эйдос, Институт образования человека, 2012).

8. С. В. Галян. Метапредметный подход в обучении школьников. Методические рекомендации для педагогов общеобразовательных школ. (Сургут, РИО СурГПУ, 2014).

9. А. В. Хуторской. Метапредметное содержание образования. (Современная дидактика. Учеб. пособие. 2-е изд., Москва, Высшая школа, 2007).

10. В. В. Краевский, А. В. Хуторской. Метапредметные функции образовательных компетенций. (Основы обучения. Дидактика и методика. Учебное пособие для студентов высших учебных заведений, 2-е изд., Москва, Издательский центр «Академия», 2008).

11. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. Утвержден приказом Министерства образования и науки.

12. Н. В. Громыко. Метапредметный подход как ядро российского образования (Сборник статей для участников финала Всероссийского конкурса «Учитель года России» Санкт-Петербург, 2009).

**Интернет–ресурсы**:

1. К. В. Матвеев. Методика организации и проведения метапредметных занятий. http://mosmetod.ru/centr/proekty/kurchatovskij-proekt/kursy-povysheniya-kvalifikatsii-kurchatovskij-proekt-ot-znanij-k-praktike-chast-vtoraya/ii-zanyatie-4/kursy-4-metapredmet.html

2. А. В. Хуторской. Метапредметное содержание образования с позиций человекосообразности. (Электронный ресурс. Вестник Института образования человека, 02.03.2012 г) http://eidos-institute.ru/journal/2012/0302.htm

3. Н. В. Громыко. Мыследеятельностная педагогика и новое содержание образования. Метапредметы как средство формирования рефлексивного мышления у школьников. (Электронный ресурс) http://1314.ru/node/24

4. http://ru.science.wikia.com/wiki/Фрактал

5. http://chaostarantula.narod.ru/ToC/1.htm

6. http://fractals.nsu.ru/