

ПРИНЯТО
Протокол педсовета
МБОУ «Лицей №57»
от 24.08.2018г. №1

УТВЕРЖДЕНА
приказом МБОУ «Лицей №57»
от 27.08.2018 г. № 50

Рабочая программа
внеурочной деятельности
«Математика и искусство»
на 2018-2019

Направление: общеинтеллектуальное

Уровень обучения: среднее общее образование

Количество часов: 34

Составитель: Михайлова О.В.

Прокопьевск, 2018

1. Планируемые результаты

Реализация программы внеурочной деятельности «Математика в искусстве, искусство в математике» в средней школе направлено на достижение следующих результатов:

1) в направлении личностного развития

- развитие логического и критического мышления, культуры речи, способности к умственному эксперименту;
- формирование у учащихся интеллектуальной честности и объективности, способности к преодолению мыслительных стереотипов, вытекающих из обыденного опыта;
- воспитание качеств личности, обеспечивающих социальную мобильность, способность принимать самостоятельные решения;
- формирование качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационном обществе;
- развитие интереса к математическому творчеству и математических способностей;

2) в метапредметном направлении

- формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, о значимости математики в развитии цивилизации и современного общества;
- развитие представлений о математике как форме описания и методе познания действительности, создание условий для приобретения первоначального опыта математического моделирования;
- формирование общих способов интеллектуальной деятельности, характерных для математики и являющихся основой познавательной культуры, значимой для различных сфер человеческой деятельности;

3) в предметном направлении

- овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми для продолжения обучения в старшей школе или иных общеобразовательных учреждениях, изучения смежных дисциплин, применения в повседневной жизни;
- создание фундамента для математического развития, формирования механизмов мышления, характерных для математической деятельности.

2. Содержание курса

1 Искусство, наука, красота- 4 часа.

Наука и искусство - два основных начала в человеческой культуре, две дополняющие друг друга формы высшей творческой деятельности человека. Красота математики среди наук недостижима, а красота является одним из связующих звеньев науки и искусства.

1.1 Эстетика: наука о прекрасном. Математика: прекрасное в науке. Раздумья о красоте научного поиска, о величии человеческого духа никогда не переставали волновать мыслящих людей. Математика несет красоту в любую науку. Особая роль математики в науке и ее особая эстетическая ценность.

1.2 Наука и искусство - грани творчества. Что же сближает и что разъединяет науку и искусство? Прежде всего, наука и искусство - две грани одного и того же процесса - творчества. Таким образом, цель и у науки, и у искусства одна - торжество человеческой культуры, хотя достигается она разными путями.

1.3 Симметрия, пропорция, гармония - слагаемые прекрасного. Пифагорейцы пытались математически обосновать идею единства мира, утверждали, что в основе мироздания лежат симметричные геометрические формы. Об использовании пропорции в искусстве Леонардо да Винчи. Таким образом, пропорциональность, соразмерность частей целого является важнейшим условием гармонии целого и может быть выражена математически посредством пропорций.

2 Математика и музыка -4 часа

2.1 Пифагор и пифагорейское учение о числе. Пифагорова гамма. Именно в математике, в познании количественных отношений, видели пифагорейцы ключ к разгадке мировой гармонии, постижение которой и составляло-смысл их жизни. Звездчатый пятиугольник, или пентаграмма,- пифагорейский символ здоровья и тайный опознавательный знак. Обет молчания, даваемый пифагорейцами, нашел отражение в символе «бык на языке», что на современный лад означает «держи язык за зубами». Именно в музыке была впервые обнаружена таинственная направляющая роль чисел в природе. По преданию, сам Пифагор установил, что приятные слуху созвучия получаются лишь в том случае, когда длины струн, издающих эти звуки, относятся как целые числа первой четверки: 1:2, 2:3, 3:4.

2.2 «Космическая музыка»: от Платона до Кеплера. Задолго до нашей эры, во времена, когда человечество «летало» только на восковых крыльях в мифах о Дедале и Икаре, была своя «космическая музыка», многим, возможно, покажется удивительным. По преданию, слово «космос», первоначально означавшее прекрасно устроенный, ввел в обиход Пифагор. Космос для

пифагорейцев - это гармоничное, пропорциональное строение мира. Сами же пропорции, как мы уже видели, мыслились греками музыкально" поэтому и весь космос оказывался гармонично устроенным и музыкально звучащим телом. Учение о музыке сфер - самый туманный и вместе с тем поэтический мотив пифагорейской эстетики. Он имел тысячи вариантов, оттенков и тысячелетнюю традицию, начиная от Пифагора и Платона до «Гармонии мира» Иоганна Кеплера, написанной уже в XVII веке.

2.3 Математический строй музыки. Пропорции музыкальной гаммы. Музыкальная гамма разделена на пропорциональные части; она буквально пронизана пропорциями, а пропорциональность, как мы знаем, является одним из объективных критериев красоты. Пифагорова комма. 12-звучковая равномерная темперация.

3 Математика и архитектура- 5 часов

3.1 Архитектура = (наука + техника)*искусство. «Прочность - польза – красота»,- говорит формула архитектуры Витрувия. «Прекрасно то, что хорошо служит данной цели»,- учит Сократ. «Дома строят для того, чтобы в них жить, а не для того, чтобы ими любоваться»,- вторил Сократу через 2000 лет Фрэнсис Бэкон. Англичанина Рескина поддерживал француз Теофил Готье: «По-настоящему прекрасным является только то, что ничему не служит». Вся история архитектуры - это история поисков гармонического единства «функции - конструкции – формы», это история непрерывного восхождения на пути к вершине, имя которой «прочность - польза – красота». В формуле архитектуры, данной известным советским архитектором, лауреатом Государственных премий Ф. А. Новиковым, искусство стоит не слагаемым, а сомножителем: архитектура = (наука + техника) * искусство.

3.2 Тайны золотого сечения. Геометрия владеет двумя сокровищами: одно из них - это теорема Пифагора, а другое - деление отрезка в среднем и крайнем отношении ... Первое можно сравнить с мерой золота; второе же больше напоминает драгоценный камень (И. Кеплер) Ряд золотого сечения и тесно связанный с ним ряд Фибоначчи обладают массой исключительных математических свойств, которые каким-то поразительным образом сошлись в этих феноменах. Но золотое сечение и числа Фибоначчи имеют не менее удивительные приложения не только в искусстве, но и в живой природе.

3.3 Пропорции: от Парфенона до Нотр-Дама. «Человек - мера всех вещей...» Этот знаменитый афоризм древнегреческого философа-софиста Протагора (ок. 490 - ок. 420 до н. э.) является ключом к разгадке тайны пропорций Парфенона, его поразительной гармонии и спокойствия. Но если греческое сознание всегда было обращено к человеку, если даже в дорических колоннах греки видели торжественное могущество мужского тела, а в изящных завитках

ионических волют - женскую грацию и кокетство, то ни о каких реминисценциях с пропорциями человеческого тела в готической архитектуре не могло быть и речи.

3.4 Пропорции: от Покрова на Нерли до Модулора ле Корбюзье. Шедевр древнерусского зодчества церковь Покрова Богородицы на Нерли. Система мер, существовавшая в Древней Руси. Основные древнерусские меры длины и геометрическая взаимосвязь между ними. «Как мера и красота скажет...» - союз математики (мера) и искусства (красота) в создании архитектурных памятников. Система модульной унификации – модулор.

3.5 Пропорция - математика архитектурной гармонии. Пропорции являются важным и надежным средством зодчего для достижения хрупкого и тонко сбалансированного равновесия между целым и его частями, имя которому - гармония. Гармония в природе и гармония в архитектуре - две стороны единого великого процесса созидания.

4. Математика и живопись - 5 часов

4.1 «Законы красоты» человека. Во все времена, от наскальной живописи в Сахаре до полотен Сальвадора Дали, человек был и остается главной темой изобразительного искусства. С древнейших времен пропорции человека составляли предмет изучения художника, его «математическую лабораторию». Три древнеегипетских канона. Греческое искусство. Леонардо да Винчи. Труды Дюрера. Да, человек - мера всех вещей - настолько разнообразен, что его нельзя втиснуть в рамки дискретных канонов. Теория пропорций сегодня не умерла, а лишь замерла в ожидании качественно нового скачка, в ожидании перехода от «арифметического» к «аналитическому» и даже «компьютерному» выражению.

4.2 Перспектива - геометрия живописи. Все проблемы Перспективы можно пояснить при помощи пяти терминов Математики: точка, линия, угол, поверхность и тело. (Леонардо да Винчи). Развитие понятия перспективы. Начертательная и проективная геометрия. Важнейшие виды проекций: центральные (а), параллельные (б) и ортогональные (в).

4.3 Геометрия и живопись: страницы истории. Геометрия дарила живописи новые изобразительные возможности, обогащала язык живописи, а живопись эпохи Возрождения стимулировала исследования по геометрии, дала начало проективной геометрии. «Ортогональная» живопись Древнего Египта. «Параллельная» живопись средневекового Китая и Японии. Линейная перспектива Возрождения. Обратная перспектива живописи Древней Руси.

5 Математическое изобразительное искусство -6 часов.

5.1 Выдающиеся люди в истории математического изобразительного искусства.

5.2 Общие темы в математическом искусстве. Многогранники. Искажённые и необычные перспективы. Оптические иллюзии. Лента Мёбиуса. Фракталы. Математическое изобразительное искусство процветает сегодня, и многие художники создают картины в стиле Эшера и в своем собственном стиле. Эти художники работают в различных направлениях, включая скульптуру, рисование на плоских и трехмерных поверхностях, литографию и компьютерную графику. А наиболее популярными темами математического искусства остаются многогранники, тесселляции, невозможные фигуры, ленты Мебиуса, искаженные системы перспективы и фракталы.

6 Математика и литература- 3 часа

6.1 Математики-поэты. Математика и поэзия. Что роднит их, казалось, на первый взгляд они такие разные... Ученым не чужда поэзия. Как показывает история науки, еще со времен пифагорейцев выдающиеся математики увлекались поэзией и даже сами пробовали писать. Ученые и поэзия. Женщина-математик Софья Васильевна Ковалевская. Великий русский ученый М. В. Н.И. Лобачевский. Пушкин и математика.

6.2 Математика в литературных произведениях. Старинные сказочные литературные задачи. Задачи со словами.

6.3 Вечер поэзии: - стихи, посвящённые великим математикам; - стихи, в которых встречаются математические понятия; - стихи – задачи.

7. Математика и театр -3 часа

Подготовка и выступление «Математического театра»: странички из жизни древних ученых математиков; значение и роль некоторых математических кривых.

Резерв 4 часа

3. Тематическое распределение часов

№ п/п	Название тем, разделов	Кол- во часов
	Искусство, наука, красота	4
1	Эстетика: наука о прекрасном. Математика: прекрасное в науке	2
2	Наука и искусство - грани творчества	1

3	Симметрия, пропорция, гармония - слагаемые прекрасного	1
	Математика и музыка	4
4	Пифагор и пифагорейское учение о числе. Пифагорова гамма	1
5	"Космическая музыка": от Платона до Кеплера	1
6	Математический строй музыки. Пропорции музыкальной гаммы	2
	Математика и архитектура	5
7	Архитектура=(наука+ техника)*искусство	1
8	Тайны золотого сечения.	1
9	Пропорции: от Парфенона до Нотр-Дама	1
10	Пропорции: от Покрова на Нерли до Модулора ле Корбюзье	1
11	Пропорция-математика архитектурной гармонии	1
	Математика и живопись	5
12	"Законы красоты" человека	2
13	Перспектива живописи - геометрия	2
14	Геометрия и живопись: страницы истории	2
	Математическое изобразительное искусство	
15	Выдающиеся люди в истории математического изобразительного искусства	2
16	Общие темы в математическом	4

	искусстве	
17	Многогранники	1
18	Искажённые и необычные перспективы	1
19	Лента Мёбиуса	1
20	Фракталы	1
	Математика и литература	3
21	Математики-поэты (Ломоносов М.В., Ковалевская С.В., Лобачевский Н.И., Омар Хайам,..)	1
22	Математика в литературных произведениях	1
23	Вечер поэзии: - стихи, посвящённые великим математикам; - стихи, в которых встречаются математические понятия;	1
	Математика и театр	3
24	Резерв	4

4. Материально-техническое и учебно-методическое сопровождение

1. Атанасян, Л. С. Геометрия. 7-9 классы/ Л. С. Атанасян. – М.: Просвещение, 2003.
2. Атанасян, Л. С. Геометрия. 10-11 классы/ Л. С. Атанасян. – М.: Просвещение, 2010 – 206 с.
3. Варга Б., Дюмень Ю., Лопариц Э. Язык, музыка, математика. - Просвещение, 1993.
4. Видеман, Т.Н. Математика. 10-11 классы: рефераты/ Т.Н.Видеман. – Волгоград: Учитель, 2009. – 287 с.
5. Волошинов А.В. Математика и искусство. – М., Просвещение, 2000.
6. Кучеров. В. Геометрические аналогии/ В. Кучеров. – М.: Бюро Квантум, 1995. – 128 с.

7. Медушевский В.В., Очаковская О.О. Энциклопедический словарь юного музыканта. - Педагогика, 1985.
8. Панишева, О.В. Математика для гуманитариев.5-11 классы: опыт работы, уроки, внеклассные мероприятия/ О.В.Панишева. –Волгоград: Учитель, 2011. – 271 с.
9. Савин А.П., Станцо В.В., Котова А.Ю. Детская энциклопедия математика Я познаю мир. – М.: ООО Фирма «Издательство АСТ», 1999.
10. Энциклопедический словарь юного математика. – М.: Педагогика, 1989.352с.

Ресурсы Интернета:

11. www.o-detstve.ru
12. www.vp-ch.ru
13. www.1september.ru
14. www.tarefer.ru
15. www.virartech.ru
16. <http://n-shkola.ru/arch/54.html>
17. <http://rudocs.exdat.com/docs/index-17734.html>