

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДЕТСКИЙ ТЕХНОПАРК «КВАНТОРИУМ» -
ДОМ ПИОНЕРОВ» Г. АЛЬМЕТЬЕВСКА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН**

Принята на заседании
педагогического совета
МБОУДО «Детский технопарк
«Кванториум» - Дом пионеров»
г.Альметьевска РТ
Протокол № 1 от «19» августа 2019г.

Утверждаю
Директор МБОУДО «Детский технопарк
«Кванториум» - Дом пионеров»
г.Альметьевска РТ
Р.З. Закиров
Приказ № 5 от «19» августа 2019г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА»**

Направленность: естественнонаучная

Возраст учащихся: 11 -18 лет.

Срок реализации: 2 года.

Автор-составитель:

Вафина Альфинур Илдаровна,
педагог дополнительного образования

Альметьевск, 2019

Информационная карта программы

1.	Образовательная организация	МБОУДО «Детский технопарк «Кванториум» - Дом пионеров» г.Альметьевска РТ
2.	Полное наименование программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Прикладная математика»
3.	Направленность программы	Естественнонаучная
4.	Сведения о разработчиках	
4.1.	ФИО, должность	Вафина Альфинур Илдаровна, педагог дополнительного образования
5.	Сведения о программе:	
5.1.	Срок реализации	2 года
5.2.	Возраст обучающихся	11-18
5.3.	Характеристика программы: - тип программы - вид программы - принцип проектирования программы - форма организации содержания и учебного процесса	дополнительная общеобразовательная программа общеразвивающая разноуровневая модульная
5.4.	Цель программы	Овладение системой математических знаний и умений, необходимых для применения в практической деятельности.
5.5.	Образовательные модули (в соответствии с уровнями сложности содержания и материала программы)	- Стартовый уровень - Базовый уровень - Продвинутый уровень
6.	Формы и методы образовательной деятельности	• Теоретическое обучение (лекционные занятия); • Практическое обучение • Интерактивные формы: исследовательские (метод проектов, «кейс-метод»)
7.	Формы мониторинга результативности	успешное выполнение всех практических задач и последующая защита собственного реализованного проекта, выполнение кейсов
8.	Результативность реализации программы	Защита проектов, участие в конкурсах
9.	Дата утверждения и последней корректировки	Август 2019
10.	Рецензенты	

Оглавление

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы.

1.1 Пояснительная записка.....	4
1.2 Матрица образовательной программы.....	8
1.3 Учебный(тематический) план.....	11
1.4 Содержание программы.....	15

Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий.

2.1 Организационно-педагогические условия реализации программы.....	21
2.2 Формы аттестации/контроля.....	22
2.3 Оценочные материалы.....	22
2.4 Список рекомендуемой литературы.....	24

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы.

1.1 Пояснительная записка.

Направленность программы:

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Прикладная математика» относится к программам естественнонаучной направленности.

Нормативно-правовое обеспечение программы:

Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ, Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» на 2013-2020 годы, Приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.4.4.3172-14 (Зарегистрировано в Минюсте России 20 августа 2014 г. N 33660), Концепция развития дополнительного образования детей на 2015-2020 гг. (Утверждена Распоряжением Правительства РФ № 1726-р 4 сентября 2014 г.), Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 г. «О направлении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые)», Приложение к письму Департамента молодежной политики, воспитания и социальной поддержки детей Минобрнауки России от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей», Устав учреждения.

Актуальность программы:

В современных условиях полноценная математическая подготовка учащихся является важной стороной гармонически развитой личности, фактором, формирующим готовность к непрерывному образованию и самообразованию, которая реально обеспечивает общественную и производственную активность гражданина. Особенно большое значение математическое образование приобретает сейчас, в период ускорения научно-технического прогресса. Внедрение новых информационных технологий существенно зависит от уровня образованности населения.

Отличительные особенности программы:

В программе по математике предусмотрено значительное увеличение активных форм работы, направленных на вовлечение учащихся в математическую деятельность, на обеспечение понимания ими математического материала и развития интеллекта, приобретение практических навыков, умений проводить рассуждения. Наряду с этим в ней уделяется внимание использованию компьютеров и информационных технологий для усиления визуальной и экспериментальной составляющей обучения математике.

Цель:

Овладение системой математических знаний и умений, необходимых для применения в практической деятельности.

Задачи:

Образовательные:

- Формировать умения использовать различные языки математики: словесный, символический, графический.
- Научить планировать и осуществлять алгоритмическую деятельность.
- Познакомить с разнообразным классом задач из различных разделов курса, в том числе задач, требующих поиска путей и способов решения.
- Познакомить с приемами поиска, систематизации, анализа и классификации информации, использования разнообразных информационных источников, включая учебную и справочную литературу, современные информационные технологии.
- Овладение системой математических знаний и умений, необходимых для применения в практической деятельности, изучения смежных дисциплин, продолжения образования.

Развивающие:

- Развивать умения ясно, точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи.
- Развивать умения для интегрирования в личный опыт новую, в том числе самостоятельно полученную информацию.
- Развивать представление об идеях и методах математики как универсального языка науки и техники, средства моделирования явлений и процессов.
- Формирование логического мышления, посредством решения задач.

Воспитательные:

- Воспитывать умения по созданию условий для плодотворного участия в работе в группе; умения самостоятельно и мотивированно организовывать свою деятельность.

- Формировать качества личности, необходимые человеку для полноценной жизни в современном обществе, свойственных математической деятельности: ясности и точности мысли, критичности мышления, интуиции, логического мышления, элементов алгоритмической культуры, пространственных представлений, способности к преодолению трудностей

- Воспитывать культуру личности, отношение к математике как к части общечеловеческой культуры, играющей особую роль в общественном развитии

Адресат программы:

Программа рассчитана для детей от 11 до 18 лет. Набор обучающихся проводится без предварительного отбора детей. Формирование групп (15 человек) происходит в соответствии мотивации к изучению данной тематики.

Объем программы:

Программа рассчитана на 2 года обучения:

- первый год обучения – 144 академических часа;

- второй год обучения – 216 академических часов.

Формы организации образовательного процесса:

- Теоретическое обучение (лекционные занятия);

- Практическое обучение;

- Интерактивные формы:

- исследовательские (метод проектов, «кейс-метод»)

Срок освоения программы:

Программа рассчитана на 72 учебные недели в течение 2-х лет.

Режим занятий:

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа для обучающихся первого года обучения.

Занятия проводятся 3 раза в неделю по 2 академических часа для обучающихся второго года обучения.

Планируемые результаты освоения программы:

Организация внеурочной деятельности по данной программе создаст условия для достижения следующих личностных, метапредметных и предметных результатов.

Личностные результаты:

- самостоятельно и мотивированно организовывать свою деятельность;
- ясность и точность мысли, критичность мышления;
- способность к преодолению трудностей;
- отношение к математике как к части общечеловеческой культуры, играющей особую роль в общественном развитии.

Метапредметные результаты:

- выдвигать версии решения проблемы, осознавать (и интерпретировать в случае необходимости) конечный результат, выбирать средства достижения цели из предложенных, а также искать их самостоятельно;
- освоение элементарных приемов исследовательской деятельности, доступных для детей среднего и старшего школьного возраста: самостоятельное формулирование цели учебного исследования (опыта, наблюдения), составление его плана, фиксирование результатов, использование измерительных приборов, формулировка выводов по результатам исследования;
- формирование приемов работы с информацией, что включает в себя умения: поиска и отбора источников информации в соответствии с учебной задачей; понимания информации, представленной в различной знаковой форме — в виде таблиц, диаграмм, графиков, рисунков и т.д.;
- развитие коммуникативных умений и овладение опытом межличностной коммуникации, корректное ведение диалога и участие в дискуссии; участие в работе группы в соответствии с обозначенной ролью.

Предметные результаты:

Знать:

- основные базовые знания по математике,
- математические понятия;

Уметь:

- искать и анализировать информацию;
- делать логические выводы.

Формы подведения итогов реализации программы: успешное выполнение всех практических задач, решение кейсов и последующая защита собственного реализованного проекта.

1.2 Матрица дополнительной общеобразовательной программы.

Уровни	Критерии	Формы и методы диагностики	Методы и педагогические технологии	Результаты	Методическая копилка дифференцированных заданий
Стартовый	<u>Предметные:</u> умение ребенка проявлять приобретенные знания в беседах, в личном контакте с педагогом и товарищами; зачет по проверочным работам в течение года; умение работать с программами	Диагностическое исследование ЗУНов; организация и участие в мероприятиях.	- Игровые технологии - Технология коллективной творческой деятельности - Практические занятия	Стартовый уровень результатов предполагает приобретение новых знаний, опыта решения задач по математике. - Освоение образовательной программы.	Задания для создания положительной мотивации через практическую направленность обучения, ориентации на успех, регистрации действительного продвижения в учении. Задания для формирования мыслительных действий и операций; обучения предметным действиям и навыкам
	<u>Метапредметные:</u> умение осуществлять информационный поиск для выполнения учебных задач				
	<u>Личностные:</u> развитие интереса к математике				

					не только на практическом, но и по возможности, на теоретическом уровне.
Базовый	<u>Предметные:</u> применять приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств тел; вычисления площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.	Диагностическое исследование ЗУНов; организация и участие в мероприятиях.	- Технология критического мышления.	Базовый уровень результатов предполагает приобретение новых знаний, опыта решения задач по математике. - Освоение образовательной программы.	Задания для создания положительной мотивации через практическую направленность обучения, ориентации на успех, регистрации действительного продвижения в учении. Задания для формирования мыслительных действий и операций; обучения предметным действиям и навыкам не только на практическом, но и по возможности, на теоретическом уровне.
	<u>Метапредметные:</u> анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления				
	<u>Личностные:</u> развитие интереса к математике				

Продвинутый	<u>Предметные:</u> уметь работать с математическим текстом (структурирование, извлечение необходимой информации); овладеть базовыми понятиями по основным разделам содержания; представления об основных изучаемых понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать реальные процессы и явления	Диагностическое исследование ЗУНов; организация и участие в мероприятиях.	- Технология исследовательской деятельности.	Продвинутый уровень результатов предполагает приобретение новых знаний, опыта решения задач по математике. - Освоение образовательной программы.	Задания для создания положительной мотивации через практическую направленность обучения, ориентации на успех, регистрации действительного продвижения в учении. Задания для формирования мыслительных действий и операций; обучения предметным действиям и навыкам не только на практическом, но и по возможности, на теоретическом уровне.
	<u>Метапредметные:</u> иметь первоначальные представления об идеях и методах математики как об универсальном языке науки и техники, о средствах моделирования явлений и процессов; понимать сущность алгоритмических предписаний и уметь действовать в соответствии с предложенным алгоритмом				

	<u>Личностные:</u> уметь ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры; представлять математическую науку как сферу человеческой деятельности				
--	--	--	--	--	--

1.3 Учебный (тематический) план дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Прикладная математика».

№	Название раздела, темы	Количество часов			Формы организации занятий	Формы аттестации (контроля)
		Всего	Теория	Практика		
1.	Модуль I.					
1.1.	Вводное занятие.	2	1	1	Игра, Лекция	Творческая работа
1.2.	Решение задач на смекалку	14	2	12	Практическая работа	Индивидуальная работа
1.3.	Решение задач со спичками	8	1	7	Практическая работа	Индивидуальная работа
1.4.	Решение олимпиадных задач	16	5	11	Практическая работа	Индивидуальная работа
1.5.	Графы и их применение	12	2	10	Практическая работа	Индивидуальная работа
1.6.	Разрезание плоскости	18	2	16	Кейс 1	Решение кейса
1.7.	Итоговое занятие	2		2	Зачёт	Индивидуальная работа
Итого часов по модулю		72	13	59		

2.	Модуль II.					
2.1.	Комбинаторные задачи. Правила суммы и произведения	2	1	1	Практическая работа	Индивидуальная работа
2.2.	Алгебраические выражения	12	1	11	Практическая работа	Индивидуальная работа
2.3.	Уравнения	12	2	10	Практическая работа	Индивидуальная работа
2.4.	Системы уравнений	10	2	8	Практическая работа	Индивидуальная работа
2.5.	Неравенства	6	1	5	Практическая работа	Индивидуальная работа
2.6.	Решение олимпиадных заданий	6		6	Практическая работа	Индивидуальная работа
2.7.	Графики	12	2	10	Практическая работа	Индивидуальная работа
2.8.	Текстовые задачи	10	2	8	Практическая работа	Индивидуальная работа
2.9.	Треугольник Паскаля	2	1	1	Практическая работа	Индивидуальная работа
2.10.	Нуль	1	1		Лекция	
2.11.	Арифметические действия с дробями	4	1	3	Практическая работа	Индивидуальная работа
2.12.	Выражение отношения в процентах	2	1	1	Практическая работа	Индивидуальная работа
2.13.	Пересекающиеся прямые	2	1	1	Практическая работа	Индивидуальная работа
2.14.	Параллельные прямые	2	1	1	Практическая работа	Индивидуальная работа
2.15.	Расстояние	2	1	1	Практическая работа	Индивидуальная работа
2.16.	Действия с рациональными числами	4	1	3	Практическая работа	Индивидуальная работа
2.17.	Формулы длины окружности и площади круга	2	1	1	Практическая работа	Индивидуальная работа
2.18.	Осевая симметрия. Ось симметрии фигуры	2	1	1	Практическая работа	Индивидуальная работа
2.19.	Логика перебора.	2	1	1	Практическая работа	Индивидуальная работа
2.20.	Сравнение шансов	2	1	1	Практическая работа	Индивидуальная работа
2.21.	Эксперименты со случайными исходами	2	1	1	Практическая работа	Индивидуальная работа

2.22.	Множество. Подмножество	2	1	1	Практическая работа	Индивидуальная работа
2.23.	Числовые выражения и выражения с переменными	4	1	3	Практическая работа	Индивидуальная работа
2.24.	Степень с натуральным показателем	2	1	1	Практическая работа	Индивидуальная работа
2.25.	Преобразование выражений, содержащих степени и корни	4	1	3	Практическая работа	Индивидуальная работа
2.26.	Квадратные уравнения. Уравнения, сводящиеся к квадратным.	4	1	3	Практическая работа	Индивидуальная работа
2.27.	Дробно-рациональные уравнения.	4	1	3	Практическая работа	Индивидуальная работа
2.28.	Геометрическая прогрессия.	4	1	3	Практическая работа	Индивидуальная работа
2.29.	Решение комбинаторных задач. Вычисление вероятности события.	2	1	1	Практическая работа	Индивидуальная работа
2.30.	Элементы статистики.	2	1	1	Практическая работа	Индивидуальная работа
2.31.	Олимпиадные задачи на проценты	4	1	3	Практическая работа	Индивидуальная работа
2.32.	Олимпиадные задачи на движение	4	1	3	Практическая работа	Индивидуальная работа
2.33.	Основные задачи в теории чисел	4	1	3	Практическая работа	Индивидуальная работа
2.34.	Логические задачи. Классическая задача про «рыцарей и лжецов»	4	1	3	Практическая работа	Индивидуальная работа
2.35.	Принцип Дирихле. Решение алгебраических задач.	4	1	3	Практическая работа	Индивидуальная работа
2.36.	Геометрические задачи на использование принципа Дирихле	4	1	3	Практическая работа	Индивидуальная работа
2.37.	Подсчет или оценка количества вариантов	4	1	3	Практическая работа	Индивидуальная работа
2.38.	Факториал. Перестановки. Сочетания. Размещения	4	1	3	Практическая работа	Индивидуальная работа
2.39.	Числа Каталана. Числа Фибоначчи	4	1	3	Практическая работа	Индивидуальная работа

2.40.	Понятия связности и цикла	4	1	3	Практическая работа	Индивидуальная работа
2.41.	Задача Эйлера о мостах. Обход лабиринтов	4	1	3	Практическая работа	Индивидуальная работа
2.42.	Схема решения задач методом математической индукции	8	1	7	Практическая работа	Индивидуальная работа
2.43.	Задачи на оптимизацию	4	1	3	Практическая работа	Индивидуальная работа
2.44.	Первообразная и интеграл.	10	1	9	Практическая работа	Индивидуальная работа
2.45.	Логарифмическая функция. Решение логарифмических уравнений и неравенств	5	1	4	Практическая работа	Индивидуальная работа
2.46.	Математика в архитектуре	16		16	Кейс 2	Решение кейса
2.47.	Итоговое занятие	2		2	Зачёт	Индивидуальная работа
Итого часов по модулю		216	48	168		
3.	Модуль III.					
3.1.	Фигуры	8	2	6	Практическая работа	Индивидуальная работа
3.2.	Основы математической логики	6	2	4	Практическая работа	Индивидуальная работа
3.3.	Дискретная математика	10	2	8	Практическая работа	Индивидуальная работа
3.4.	Операции над множествами.	6	1	5	Практическая работа	Индивидуальная работа
3.5.	Комбинаторика	6	1	5	Практическая работа	Индивидуальная работа
3.6.	Числовые характеристики вариационных рядов	6	2	4	Практическая работа	Индивидуальная работа
3.7.	Методы дифференцирования	6	2	4	Практическая работа	Индивидуальная работа
3.8.	Методы интегрирования	6	2	4	Практическая работа	Индивидуальная работа
3.9.	Моделирование геометрических тел	16	2	14	Практическая работа	Проект
3.10.	Представление результатов работы	2		2	Практическая работа	Защита проектов
Итого часов по модулю		72	16	56		
Итого часов по курсу		360	75	285		

1.4 Содержание программы.

Стартовый уровень: Модуль I (72 часа)

Вводное занятие. (2 часа)

Знакомство. Инструктаж по технике безопасности в детском технопарке Кванториум.

Решение задач на смекалку. (14 часов)

Развиваем логическое мышление, эрудицию.

Решение задач со спичками (8 часов)

Решение головоломок со спичками

Решение олимпиадных задач (16 часов)

Разбор и решение задач.

Графы и их применение (12 часов)

Лекция о графах. Решение задач с применением графов.

Разрезание плоскости (18 часов)

Нужно решить задачу: на сколько частей можно разрезать круг тремя прямолинейными разрезами? Далее зададим вопрос: а если разрезов четыре, пять, n ? Составьте таблицу: в первой колонке — число разрезов, во второй — наименьшее число частей, в третьей — наибольшее. Тут хорошо объединить детей в группы, скажем, по три человека: один рисует наименьшее число частей, другой наибольшее, третий (самый аккуратный) проверяет и заносит в таблицу. Найдите закономерности во второй и в третьей строчках. Про наименьшее количество частей дети догадываются довольно быстро, про наибольшее кто-то догадывается, кто-то нет. Оформить результаты: записать гипотезу, попробовать доказать. На следующем уроке посмотреть записанные решения и выслушать лучшее. Не обязательно требовать полного понимания технической стороны доказательства (математическая индукция и т. д.). Главное — чтобы школьники дошли до идеи: число частей при проведении новой прямой увеличивается на столько, на сколько частей делят эту прямую проведенные ранее прямые. Предложить новые направления работы, например следующие.

- Решите аналогичную задачу для (неограниченной) плоскости. Чем отличаются результаты?

- Все ли промежуточные значения числа частей реализуются для плоскости и для круга?
- А что будет, если разрезы — не прямые, а окружности или углы?

Совсем не обязательно все эти задачи решать, главное — чтобы дети поняли, что каждый результат порождает новые вопросы, увидели, как эти вопросы можно ставить.

Итоговое занятие (2 часа)

Зачёт

Базовый уровень: Модуль II (216 часов)

Комбинаторные задачи. Правила суммы и произведения (2 часа)

Решение задач по комбинаторике.

Алгебраические выражения (12 часов)

Решение алгебраических выражений.

Уравнения. (12 часов)

Решение уравнений.

Системы уравнений (10 часов)

Решение системы уравнений.

Неравенства. (6 часов)

Решение неравенств.

Решение олимпиадных заданий. (6 часов)

Разбор и решение задач по олимпиаде.

Графики (12 часов)

Построение графиков.

Текстовые задачи. (10 часов)

Решение задач.

Треугольник Паскаля (2 часа)

Откуда взялся треугольник Паскаля. Как он строится. Связи с алгеброй. Свойства. Комбинации Паскаля.

Ноль (1 час)

Утверждение нуля. Как обходиться с нулем. Что нам проку от нуля.

Арифметические действия с дробями (4 часа)

Что мы знаем о дробях.

Выражение отношения в процентах (2 часа)

Что такое отношение.

Пересекающиеся прямые (2 часа)

Пересекающиеся прямые на плоскости и в пространстве.

Параллельные прямые (2 часа)

Параллельные прямые на плоскости и в пространстве.

Расстояние (2 часа)

Расстояние между прямыми.

Действия с рациональными числами (4 часа)

Какие числа называют рациональными

Формулы длины окружности и площади круга (2 часа)

Вычисление по формулам.

Осевая симметрия. Ось симметрии фигуры (2 часа)

Тип симметрии.

Логика перебора. (2 часа)

Решение комбинаторных задач методом полного перебора вариантов

Сравнение шансов (2 часа)

Формирование вероятностного мышления. Сравнение и нахождение шансов.

Эксперименты со случайными исходами (2 часа)

Разбираем примеры экспериментов .

Множество. Подмножество (2 часа)

Что такое множество.

Числовые выражения и выражения с переменными (4 часа)

Разбираем совокупность одного или нескольких чисел и функций, соединенных знаками арифметических операций и скобками

Степень с натуральным показателем (2 часа)

Число, полученное путем возведения основания степени в показатель степени, который является положительным целым числом.

Преобразование выражений, содержащих степени и корни (4 часа)

Преобразования.

Квадратные уравнения. Уравнения, сводящиеся к квадратным. (4 часа)

Решаем уравнения.

Дробно-рациональные уравнения. (4 часа)

Решаем уравнения.

Геометрическая прогрессия. (4 часа)

Разбираем данный вид прогрессии.

Решение комбинаторных задач. Вычисление вероятности события. (2 часа)

Элементы комбинаторики.

Элементы статистики. (2 часа)

Среднее арифметическое, мода, медиана, частота.

Олимпиадные задачи на проценты (4 часа)

Решение задач.

Олимпиадные задачи на движение (4 часа)

Решение задач.

Основные задачи в теории чисел (4 часа)

Решение задач.

Логические задачи. Классическая задача про «рыцарей и лжецов» (4 часа)

Решение задач.

Принцип Дирихле. Решение алгебраических задач. (4 часа)

Решение задачи с помощью принципа Дирихле

Геометрические задачи на использование принципа Дирихле (4 часа)

Принцип Дирихле позволяет решать некоторые логические задачи, которые сложно решать другими способами.

Подсчет или оценка количества вариантов (4 часа)

Используя excel решить задачи

Факториал. Перестановки. Сочетания. Размещения (4 часа)

Разобрать формулы по каждому и прорешать примеры

Числа Каталана. Числа Фибоначчи (4 часа)

Познакомиться с данными числами. Немного истории, откуда взялись эти числа. Где эти числа встречаются в природе.

Понятия связности и цикла (4 часа)

Показать на примерах связность и циклы.

Задача Эйлера о мостах. Обход лабиринтов (4 часа)

Разобрать примеры.

Схема решения задач методом математической индукции (8 часов)

Дать определение понятию «математическая индукция», изучить его принцип и составить схему решения задач с помощью данного метода.

Задачи на оптимизацию (4 часа)

Для решения задач оптимизации находят широкое применение средства Excel: Подбор параметров; Поиск решения; Диспетчер сценариев.

Первообразная и интеграл. (10 часов)

Что такое первообразная и интеграл

Логарифмическая функция. Решение логарифмических уравнений и неравенств (5 часов)

Решение функций и неравенств.

Математика в архитектуре (16 часов)

Изучить принцип «золотого сечения» в архитектуре и доказать, что математика и архитектура связаны между собой. Привести описание своих исследований, которые определяют применение в архитектуре принципов симметрии и пропорции, а также правил "золотого сечения" и геометрических форм.

Итоговое занятие (2 часа)

Зачёт

Продвинутый уровень: Модуль III (72 часа)

Фигуры (8 часов)

Виды фигур.

Основы математической логики (6 часов)

Что такое математическая логика.

Дискретная математика (10 часов)

Основы дискретной математики.

Операции над множествами. (6 часов)

Что такое множество.

Комбинаторика (6 часов)

Основы комбинаторики.

Числовые характеристики вариационных рядов (6 часов)

Что такое вариационный ряд.

Методы дифференцирования (6 часов)

Какие методы дифференцирования существуют.

Методы интегрирования (6 часов)

Какие методы интегрирования существуют.

Моделирование геометрических тел (16 часов)

Используя программы математический конструктор или geogebra, смоделировать геометрические тела

Представление результатов работы (2 часа)

Оформление текста и презентаций проектов. Выступление.

Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий.

2.1 Организационно-педагогические условия реализации программы.

Для успешной реализации программы требуется оборудованный согласно перечню приведенному ниже, учебный кабинет на 15 (в том числе 1 преподавательский) рабочих мест.

Список оборудования

Основное оборудование:

- Персональные компьютеры
- Проектор
- Магнитно-маркерная доска
- Доступ к интернету

Расходные материалы:

- канцелярские товары
- маркеры для доски

2.2 Формы аттестации / контроля.

- проверочная работа;
- демонстрация результата участия в проектной деятельности в соответствии взятой на себя роли;
- устный опрос;

2.3 Оценочные материалы.

Примерные вопросы для устного опроса по итогам освоения модуля

Стартовый:

1. Что такое граф?
2. Применение графа?
3. Есть ли в графе циклы? Приведите три примера.

Базовый:

2. Что такое комбинаторика?
3. Какие правила суммы и произведения в комбинаторике?
4. Какие графики сможете начертить?
5. Как решаются линейные уравнения?
6. Что называется множеством?
7. Формула факториала?
8. Принцип Дирихле?

9. Первообразная?

10. Интеграл?

Продвинутый:

11. Как получается конъюнкция

12. Как получается дизъюнкция

13. Как получается импликация

14. Что можно сказать о ромбе, диагонали которого равны?

15. Равны ли два квадрата, если их диагонали равны?

16. Может ли диагональ ромба образовать с одной из его сторон прямой угол?

Оценка результатов образовательной деятельности:

Критерии оценки: высокий, средний, низкий.

Высокий – 5 баллов;

Средний уровень – 4 балла;

Низкий уровень – 3 балла.

Теоретические знания оцениваются по 5-бальной системе.

3 балла – содержание темы раскрыто наполовину, ответ неуверенный, педагог помогает наводящими вопросами;

4 балла – тема раскрыта хорошо, обучающийся хорошо ориентируется в материале, но его ответ может быть дополнен другим обучающимся или педагогом;

5 баллов – обучающийся раскрыл тему исчерпывающим ответом, с примерами. Свободно ориентируется в материале.

Практические умения оцениваются по 5-бальной системе.

3 балла – обучающийся выполняет задание на низком уровне, но самостоятельно. Применяет теорию на практике частично;

4 балла – обучающийся выполняет задание творчески, самостоятельно, но теорию применяет недостаточно;

5 баллов – выполнение задания хорошо продумано. Обучающийся применяет на практике теорию, относится к решению поставленной задачи творчески, импровизирует.

2.4 Список рекомендуемой литературы.

Основная литература:

1. Мартин Гарднер - Математические головоломки и развлечения. – МИР, 1999

https://royallib.com/book/martin_gardner/matematicheskie_golovolomki_i_razvlecheniya.html

2. Перельман Яков - Развлечения со спичками. Рабочее издательство «Прибой», 1926

https://royallib.com/book/perelman_yakov/razvlecheniya_so_spichkami.html

3. Математика, 5 класс, Решения задач с подробными объяснениями, Справочное пособие, Часть 1, Скалабова А.Д., 2011

https://fileskachat.com/download/38550_20c30f5431899da4e5a00e8fff30d729.html

4. Задачи по математике уравнения и неравенства Москва «Наука», 1987

https://fileskachat.com/download/4983_059dc3a4b08834529b55efbf665e3575.html

5. Сборник олимпиадных задач по математике, Горбачёв Н.В., 2004

https://fileskachat.com/download/30863_81f27b778712c39c95b33cb560b67b15.html

6. Геометрия, 7-9 класс, Волович М.Б., Атанасян Л.С., 2006

https://fileskachat.com/download/26539_f0857fa13a3660ac0823f29efde6a180.html

7. Математика, алгебра и начала математического анализа, геометрия, алгебра и начала математического анализа, 11 класс, в 2 частях, часть 1, учебник для учащихся общеобразовательных организаций (базовый и углублённый уровни), Мордкович А.Г., Семенов

П.В., 2014 https://fileskachat.com/download/29375_a4a4e5a6b85f4ff8de8ce77a8f81f297.html

8. Фарков А.В. Математические олимпиады в школе. 5-11 классы. 3-е изд., испр. и доп. М.: Айрис-пресс, 2004.

https://fileskachat.com/download/25169_a263c70ae03c9ecdc7756b35d85489c4.html

9. Шарыгин И.Ф., Шевкин А.В. Математика: Задачи на смекалку: Учеб.пособие для 5-6 кл. общеобразоват. учреждений. М.: Просвещение, 2000. <https://drive.google.com/file/d/0BwulwquUtZ1KVXVRQmdmSktPZmM/view>

Интернет ресурсы:

1. <https://drive.google.com/drive/folders/1J6kir85vSwocWn84TiafeWRgRXluksn7>
2. <http://obuchonok.ru/matematike>
3. <http://obr.1c.ru/mathkit/lessons4.html#1>
4. <http://obr.1c.ru/mathkit/intro0.html>