

Министерство образования Калининградской области

Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования
Калининградской области «Центр развития одаренных детей»



Директор
С.С. Гоман
2016 г.

Дополнительная общеразвивающая программа
«Избранные вопросы математики»

Естественнонаучная
(направленность Программы)

13 - 17 лет
(возраст детей, на которых рассчитана Программа)

1 год
(срок реализации Программы)

Автор-составитель:
Зайцев Алексей Иванович
ФГБОУ ВПО «Балтийский Федеральный
университет имени И. Канта»,


Программа обсуждена и утверждена
на заседании методического совета
Протокол № 1 от 01.09 2016 г.
(Протокол №)

г. Калининград
2016 г.

Лист согласования

Составитель (и): Зайцев Алексей Иванович.

Дополнительная общеразвивающая программа «**Избранные вопросы математики**» обсуждена и утверждена на заседании (отдела, методического объединения и др.) методического совета (Протокол № 1 от 01 сентября 2016). ГБУ ДО КО «Центр развития одаренных детей».

Методист Андиньш Б.В.  _____
(подпись)

Дополнительная общеразвивающая программа «**Избранные вопросы математики**» одобрена Методическим советом ГБУ ДО КО «Центр развития одаренных детей» (Протокол № 1 от 01.09.2016).
(наименование коллегиального органа)

Дополнительная общеразвивающая программа «**Избранные вопросы математики**» пересмотрена _____ на _____ заседании
(наименование коллегиального органа)

(наименование образовательной организации)

Внесены следующие изменения (или изменений не внесено):

Протокол № _____ от « _____ » _____ 20__ г.

**Заместитель директора
по учебно-воспитательной работе**

 _____ (А.А.Петров)

Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «Избранные вопросы математики» предназначена для тех, кто серьезно интересуется математикой. Её историей, практическим применением, наиболее сложными, а значит, интересными вопросами. Особенностью данной программы является акцент на межпредметные связи математики с другими дисциплинами: экономика, философия, история, криптография, физика и т.д.

Инновационные процессы, идущие сегодня в системе педагогического образования, наиболее остро ставят вопрос о подготовке высокообразованной интеллектуально развитой личности. Научно-технический прогресс диктует определенные требования к человеку XXI века: он должен быть не просто созидателем, а созидателем творческим и интеллектуально развитым, поэтому воспитанием и становлением такого человека должна заниматься современная школа, где реализуются принципы индивидуального подхода к обучающимся. Дополнительная общеразвивающая программа «Избранные вопросы математики» составляет неразрывную часть учебно-воспитательного процесса по данному предмету. Она содействует развитию психологических процессов обучающихся: восприятия, представления, памяти, внимания, мышления, речи, воображения, развивает познавательную деятельность обучающихся.

Дополнительная общеразвивающая программа «Избранные вопросы математики» выражает целевую направленность на развитие интеллектуальной деятельности и совершенствование познавательного процесса, способствует формированию математических способностей обучающихся, а именно: учит обобщать материал, рассуждать, анализировать, выдвигать гипотезу, обоснованно делать выводы, доказывать.

Таким образом, математика, являясь наукой развивающей, призвана обеспечить всестороннее развитие личности ребенка.

Дополнительная общеразвивающая программа «Избранные вопросы математики» является предметно-ориентированной и даёт учащимся возможность познакомиться с интересным материалом, нестандартными задачами, осознать место человека в природе, роль математики в современном обществе, проверить и развить свои способности по математике.

Вопросы, рассматриваемые в программе, выходят за рамки обязательного содержания. Вместе с тем они тесно примыкают к основному школьному курсу математики, а так же отражает применение математики в философии, экономике, программировании. Поэтому данная программа будет способствовать совершенствованию и развитию знаний по математике, умений и навыков, поможет оценить свои возможности по математике и более осознанно выбрать профиль дальнейшего обучения.

Новизна дополнительной общеразвивающей программы «Избранные вопросы математики» заключается в том, что педагогическая технология, на которой строится математическое образование, предусматривает латентное, реальное и опосредованное обучение. Латентное (скрытое) обучение обеспечивается накоплением чувственного и информационного опыта. Оно организуется через обогащенную предметную среду, специально продуманную и мотивированную самостоятельную деятельность (бытовую, трудовую, конструктивную, учебную нематематическую), продуктивную деятельность, интеллектуальное общение со взрослыми, знакомство с художественной и познавательной литературой, наблюдении за явлениями окружающей действительности и деятельностью взрослых. Реальное (прямое) обучение происходит как специально организованная познавательная деятельность группы детей. Проблемно-поисковые ситуации, которые используются в реальном обучении, способствуют развитию математических представлений на основе эвристических методов, когда понятия, свойства, связи и зависимости открываются ребенком самостоятельно, когда им устанавливаются важнейшие закономерности. Опосредованное обучение предполагает включение широко организованной педагогики сотрудничества, игровых проблемных ситуаций (деловых игр), совместного выполнения заданий, взаимоконтроля, взаимообучения в созданной детьми игрите-

ке, использование различных праздников и досугов. При этом легко достигается индивидуальная дозировка в выборе содержания и повторяемости дидактических воздействий.

Направленность дополнительной общеразвивающей программы «Избранные вопросы математики» по содержанию является естественнонаучной; по функциональному предназначению – учебно-познавательной

Программа направлена на:

- создание условий для развития ребенка;
- развитие мотивации к познанию и творчеству;
- обеспечение эмоционального благополучия ребенка;
- интеллектуальное и духовное развитие личности ребенка;

Актуальность дополнительной общеразвивающей программы «Избранные вопросы математики» в том, что в общей системе естественнонаучного образования современного человека математика играет основополагающую роль. Под влиянием математики развиваются новые направления научных исследований, возникающие на стыке с другими науками, создаются техника и технологическая база инновационного развития общества.

Педагогическая целесообразность программы объясняется формированием приемов умственной деятельности: анализа, синтеза, сравнения, классификации, аналогии и обобщения.

Дополнительная общеразвивающая программа «Избранные вопросы математики» отражает:

- принципы обучения (индивидуальность, доступность, научность, преемственность, результативность);
- дифференцированное обучение;
- владение методами контроля.

Изучение направлено на достижение следующих целей:

- развитие умений и навыков мыслительной работы;
- овладение умениями получать и критически осмысливать экономическую информацию, анализировать, систематизировать полученные данные; подходить к событиям общественной и политической жизни с экономической точки зрения;
- применение полученных знаний в решении практических задач, повышение уровня математической культуры, развития логичности и конструктивности мышления, формирования систематизированных знаний в области математической логики, представлений о проблемах оснований математики и роли математической логики в их решении; развитие логического мышления, логической культуры, логической интуиции;
- освоение способов познавательной, коммуникативной, практической деятельности, необходимых для участия в экономической жизни общества и государства;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе решения задач с параметрами, стереометрии, комбинаторики, теории графов и самостоятельного приобретения новых знаний, выполнения экспериментальных исследований, подготовки докладов, проектов и других творческих работ;
- воспитание духа сотрудничества в процессе совместного выполнения задач, уважительного отношения к мнению оппонента, обоснованности высказываемой позиции, готовности к морально-этической оценке использования научных достижений, уважения к творцам науки и техники, обеспечивающим ведущую роль математики в создании современного мира техники;
- использование приобретенных знаний и умений для решения практических, жизненных задач, рационального природопользования и защиты окружающей среды, обеспечения безопасности жизнедеятельности человека и общества.

Задачи:

Обучающие:

- учить практическим действиям сравнения, уравнивания, счета, вычислений, измерения, классификации и сериации, видоизменения и преобразования, комбинирования, воссоздания;
- учить пользоваться терминологией, высказываниями о производимых действиях, изменениях, зависимостях предметов по свойствам, отношениям;
- формировать представления обучающихся об отношениях, зависимостях объектов по размеру, количеству, величине, форме, расположению в пространстве и во времени;
- совершенствовать навыки решения задач в нестандартной ситуации с техническим и экономическим содержанием;
- привить интерес к математике, формировать гордость за прошлое, настоящее и будущее российской математики;
- развить способности учащихся к исследовательской деятельности;
- предоставить учащимся возможность проанализировать свои способности к физической деятельности.
- Познакомиться с мировыми традициями культуры мышления в математике.

Развивающие:

- развивать психические процессы (слуховое и зрительно-пространственное восприятие, внимание, речь, память, воображение, зрительно-моторная координация);
 - развивать мыслительную деятельность и творческий подход в поиске способов решения;
 - развить навыки работы учащихся с дополнительной литературой;
 - развивать способность самостоятельно решать доступные творческие задачи - занимательные, практические, игровые;
- воспитательные:
- воспитывать у обучающихся интерес к процессу познания, желание преодолевать трудности;
 - воспитывать интеллектуальную культуру личности на основе овладения навыками учебной деятельности.
 - Сформировать познавательный интерес к вопросам организации мышления в изучении математики и физики
 - Опробовать математические методы и правила работы по самоорганизации учебно-познавательной деятельности и решения задач личного и профессионального развития
 -
 - Овладеть приёмами самоопределения, проблематизации, целеполагания и анализа ситуации и принятия решений.
 -

На решение этих задач ориентированы педагогические условия: игровые методы и приёмы; интегрированные формы организации занятий; развивающая пространственно-предметная среда.

Отличительные особенности дополнительной общеразвивающей программы «Избранные вопросы математики» в том, что в нее включено девять модулей: математика и философия, экономика и математика, параметры в курсе математики, теория графов, элементы математической логики, введение в комбинаторику, методы решения стереометрических задач, основы теории систем и системного анализа, информационное общество: технологии и перспективы, большое количество заданий на развитие логического мышления, памяти и задания исследовательского характера. Дети, желающие обучаться по данной программе, вправе выбрать любой из модулей в соответствии с их интересами и наклонностями.

В структуру дополнительной общеразвивающей программы «Избранные вопросы математики» входит теоретический блок материалов, который подкрепляется практической ча-

стью. Практические задания способствуют развитию у детей творческих способностей, логического мышления, памяти, внимания; умению создавать проекты, анализировать, решать ребусы, головоломки, обобщать и делать выводы.

Возраст обучающихся.

Возраст обучающихся, участвующих в реализации данной образовательной программы 13-17 лет.

Сроки реализации образовательной программы. Сроки реализации образовательной программы. Программа рассчитана на 1 год обучения. На каждой обучающей неделе (поток) занятия проходят ежедневно в течение 4 дней, продолжительность занятий 90 минут. Программой предусмотрены занятия исследовательской и проектной деятельностью, что способствует достижению высоких результатов.

Ожидаемые результаты

По окончании обучения учащиеся должны уметь:

- уметь решать задачи разных типов и разного уровня сложности;
- получить дополнительные знания по математике;
- уметь работать с литературой;
- уметь оформить доклад в соответствии с предъявляемыми требованиями;
- уметь работать в сети Интернет
- анализировать полученный ответ;
- классифицировать предложенную задачу;
- решать комбинированные задачи;
- владеть различными методами решения задач: аналитическим, графическим, экспериментальным и т.д.;
- владеть методами самоконтроля и самооценки;
- использовать приобретенные знания для решения тестов на ЕГЭ
- организовывать процесс самопознания.
- уметь активно слушать и задавать вопросы;
- решать проблемные ситуации;
- структурировать информацию;
- находить и развивать оригинальные идеи;
- работать в группе;
- управлять своим личным и профессиональным развитием.

Система оценки достижений учащихся

В технологии проведения занятий присутствует этап самопроверки, который представляет учащимся возможность самим проверить, как ими усвоен материал. В свою очередь учитель может провести обучающие самостоятельные работы, которые позволят оценить уровень усвоения программы.

Контроль за достижениями ученика осуществляется через отчет об научном исследовании и защиту творческих проектов, портфолио, как набор образовательных продуктов (реализованных проектов) ученика.

УЧЕБНО – ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Модуль: «Экономика и математика»

Наименование разделов	Наименование тем	Аудиторная работа, количество часов		Самостоятельная работа / Проектная (исследовательская) деятельность	Общее количество часов
		Теорет.	Практич.		
Раздел 1. Основы экономической жизни общества	Связь экономики и математики.	1	1	1	3
Раздел 2. Рынок	Формулы спроса и предложения	1	1	1	3
	Математический аппарат для составления бизнес-плана	1	1	1	4
Раздел 3. Экономическое развитие	Математика для понимания экономики	1	1	1	3
Итого		4	4	4	12

Модуль: «Математика и философия»

Наименование разделов	Наименование тем	Аудиторная работа, количество часов		Самостоятельная работа / Проектная (исследовательская) деятельность	Общее количество часов
		Теорет.	Практич.		
Раздел 1. Математика и идеи древнегреческих философов.	Философский смысл математических открытий в Древней Греции	1	1	1	3
Раздел 2. Математика и идеи восточной философии	Тренинг, основанный на идеях восточной философии.	1	1	1	3
Раздел 3. Математика и идеи средневековой философии	Математика и познание мира: Николай Коперник, Галилео Галилей, Иоганн Кеплер	1	1	1	4
Раздел 4. Математика и идеи философии Нового времени	Философия и математика в работах Рене Декарта	1	1	1	3
Итого		4	4	4	12

Модуль: «Математические методы в криптографии»

Название раздела/блока	Название тем	Аудиторная работа, количество часов		Самостоятельная работа / Проектная (исследовательская) деятельность	Общее кол-во
		Кол-во теоретич.	Кол-во практич.		
Раздел 1. Теоретико-числовые алгоритмы	Сравнения. Вычеты.	1	1	1	3
	Малая теорема Ферма. Теорема Эйлера				
	Вычисление модулярного обратного	1	1	1	3
Раздел 2. Криптографические протоколы	Криптосистемы RSA	1	1	1	3
	Алгоритмы атаки на RSA				
	Протокол Дифора-Хеиллана	1	1	1	3
	Протокол Месси-Омуры				
	Итого	4	4	4	12

Модуль: «Геометрия и некоторые типы задач с параметром»

Название раздела/блока	Название тем	Аудиторная работа, количество часов		Самостоятельная работа / Проектная (исследовательская) деятельность	Общее кол-во
		Теоретич.	Практич.		
Раздел 1. Геометрическое решение алгебраических задач	Задачи на движение с использованием чертежа и подобия треугольников.	1	1	1	3
	Графический способ решения алгебраических систем уравнений и уравнений с модулем.	1	1	1	3
	Решение некоторых типов тригонометрических задач геометрическим способом	1	1	1	4
Раздел 2. Решение задач с параметром геометрическим способом	Геометрический метод в решении задач, к которым относятся неравенства, уравнения и системы уравнений с параметрами	1	1	1	3
	Итого	4	4	4	12

Модуль: «Теория графов»

Название раздела/блока	Название тем	Аудиторная работа, количество часов		Самостоятельная работа / Проектная (исследовательская) деятельность	Общее кол-во
		Теоретич.	Практич.		
Раздел 1. Графы в информатике	Основные понятия и теоремы теории графов	1	1	1	3
	Способы и требования предоставления графов в компьютере	1	1	1	3
Раздел 2. Языки программирования и графы	Язык программирования Delphi	1	1	1	4
	Программа «Определения кратчайшего пути в графе»	1	1	1	3
Итого		4	4	4	12

Модуль: «Элементы математической логики»

Название раздела/блока	Название тем	Аудиторная работа, количество часов		Самостоятельная работа / Проектная (исследовательская) деятельность	Общее кол-во
		Теоретич.	Практич.		
Раздел 1. Алгебра высказываний	Высказывания и операции над ними	1	1	1	3
	Приложения алгебры высказываний к логико-математической практике	1	1	1	3
Раздел 2. Булевы функции	Множества, отношения, функции	1	1	1	4
	Булевы функции от одного, двух аргументов и от n аргументов.	1	1	1	3
Итого		4	4	4	12

Модуль: «Введение в комбинаторику»

Название раздела/блока	Название тем	Аудиторная работа, количество часов		Самостоятельная работа / Проектная (исследовательская) деятельность	Общее кол-во
		Кол-во теоретич.	Кол-во практич.		
Раздел 1. Перестановки	Правило умножения	1	1	1	3

новки	перестановок				
	Правило сложения перестановок	1	1	1	3
	Размещения, сочетания	1	1	1	4
Раздел 2. Перестановки с повторениями	Перестановки с повторениями	1	1	1	3
	Итого	4	4	4	12

Модуль: «Основы теории систем и системного анализа»

Название раздела/блока	Название тем	Аудиторная работа, количество часов		Самостоятельная работа / Проектная (исследовательская) деятельность	Общее кол-во
		Кол-во теоретич.	Кол-во практич.		
Раздел 1. Основы теории систем	Понятие «система». Признаки, характеристики и классы систем	1	1	1	1
	Понятие модели. Простейшие модели и методы описания системы	1	1	1	1
Раздел 2. Основы системного анализа	Схема и этапы системного анализа	1	1	1	1
	Общая методика системного анализа	1	1	1	1
	Итого	4	4	4	12

Модуль: «Живая математика»

Название раздела/блока	Название тем	Аудиторная работа, количество часов		Самостоятельная работа / Проектная (исследовательская) деятельность	Общее кол-во
		теоретич.	практич.		
Раздел 1. Фракталы	Алгебраические 1D, 2D, 3D фракталы	1	1	1	1
	Стохастические и природные фракталы	1	1	1	1
Раздел 2. Геометрические фракталы	Геометрия и фракталы в архитектуре	1	1	1	1
	Геометрия и фракталы в биологии	1	1	1	1
	Итого	4	4	4	12

Модуль: «Математика в решении прикладных физических задач»

Название раздела/ блока	Название тем	Аудиторная работа, количество часов		Самостоятельная работа / Проектная (исследовательская) деятельность	Общее кол-во
		теоретич.	практич.		
Раздел 1. Общая физика	Понятие физической модели явления	1	1	1	3
	Расчеты по физическим уравнениям				
Раздел 2. Механика	Решение задач на прямолинейное равномерное движение	1	1	1	3
	Решение задач на прямолинейное равнопеременное движение	1	1	1	3
Раздел 3. Макрофизика и физика микромира	Время и его измерение	1	1	1	3
	Молекулярные силы и агрегатные состояния вещества				
	Итого	4	4	4	12

Модуль: «Геометрическое конструирование»

Наименование раздела, блока	Наименование тем	Аудиторная работа, количество часов		Самостоятельная работа / Проектная (исследовательская) деятельность	Общее количество часов
		Теорет.	Практич.		
Раздел 1 Основные геометрические построения на чертеже	Тема 1.1. Инструменты, принадлежности и материалы для выполнения чертежей. Рациональные приёмы работы инструментами.	1	1	1	3
	Тема 1.2.и 1.3. Деление окружности на равные части. Построение правильных и конгруэнтных многоугольников	1	1	1	3
Раздел 2 Основы проекционного черчения	Тема 2.1. Методы проецирования. Прямоугольное проецирование точки, прямой и плоских фигур.	1	1	1	3
	Тема 2.2. Прямоугольное проецирование геометрических тел	1	1	1	3
ИТОГО		4	4	4	12

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Модуль: «Экономика и математика»

Раздел 1. Основы экономической жизни общества

Экономика и экономическая наука. Потребности. Блага и услуги. Редкость (ограниченность) благ. Свободные (неэкономические) и экономические блага. Выбор и альтернативная стоимость. Производство. Производство. Факторы производства. Продукт. Производительность факторов производства. Разделение труда. Специализация и ее преимущества

Раздел 2. Рынок

Спрос. Величина спроса. Закон спроса. Факторы, влияющие на спрос. Кривая спроса. Графическое отображение изменений спроса и изменений величины спроса. Товары-заменители. Дополняющие товары Предложение Предложение. Величина предложения. Закон предложения. Факторы, влияющие на предложение. Кривая предложения. Графическое отображение изменений предложения и изменений величины предложения

Раздел 3. Экономическое развитие

Макроэкономика. Валовой внутренний продукт. Валовой национальный продукт. Макроэкономика и микроэкономика. Совокупный спрос. Совокупное предложение. Макроэкономическое равновесие. Валовой внутренний продукт (ВВП). ВВП. Амортизация
Благосостояние и экономический рост Общественная функция благосостояния. Индекс человеческого развития. Величина ВВП на душу населения. Экономический рост. Экстенсивный и интенсивный рост. Мультипликатор. Акселератор. Норма накопления. Темпы экономического роста

Модуль: «Математика и философия»

Раздел 1. Математика и идеи древнегреческих философов.

Дельфийский оракул: «Познай самого себя». Управлять знаниями о самом себе. Упражнение Пифагора для развития памяти и самосознания. Сократ. Искусство задавать вопросы. Платон. Путешествие в мир идей. Анализ документального фильма «Математика – язык вселенной».

Раздел 2. Математика и идеи восточной философии. Технология математических открытий китайских и индийских философов. Понятийная работа. Сочинение Хокку. Развитие научной интуиции. Анализ документального фильма «История математики. Гении востока.»

Раздел 3. Математика и идеи средневековой философии Принцип золотого сечения в природе и жизни. Тренинг поиска математических идей «Философский камень» и «Элексир жизни». Анализ документального фильма «История математики. Пределы пространства»

Раздел 4. Математика и идеи философии Нового времени.

Р.Декарт «Правила для ума» Тренинг работа с информацией» Практики мышления синтез, анализ, дедукция и индукция. Б.Франклин «Алгебра благоразумия». И. Кант «Исследование практического разума». Тренинг «Искусство рефлексии: слушать и понимать.». И. Кант. Тренинг «Искусство благодарности». Анализ документального фильма «История математики. За пределами бесконечности».

Модуль: «Математические методы в криптографии»

Раздел 1. Теоретико-числовые алгоритмы

Сравнения. Вычеты. Малая теорема Ферма. Теорема Эйлера. Вычисление модулярного обратного. Бинарный алгоритм возведения в степень

Раздел 2. Криптографические протоколы

Криптосистемы RSA. Алгоритмы атаки на RSA. Протокол Дифора-Хеиллана. Протокол Мессе-Омуры

Модуль: «Теория графов»

Раздел 1. Графы в информатике

Основные определения и обозначения, связанные с графами, орграфами и мультиграфами. Способы задания графов. Матрицы смежности и инцидентности, их свойства. Связь между матрицей смежности и числом маршрутов заданной длины. Графы пересечений множеств. Представление произвольного графа в виде графа пересечений.

Раздел 2. Языки программирования и графы

Массив дуг. Язык программирования Delphi. Программа «Определения кратчайшего пути в графе». Описание алгоритма решения задачи. Общая характеристика задачи

Модуль: «Элементы математической логики»

Раздел 1. Алгебра высказываний

Высказывания и высказывательные формы. Отрицание высказываний. Конъюнкция и дизъюнкция. Союзы языка и логические операции (Язык и логика). Импликация, эквиваленция, сумма по модулю два, штрих Шеффера, стрелка Пирса. Таблицы истинности. Формулы алгебры высказываний. Составление таблиц истинности для формул. Классификация формул алгебры логики. Равносильные преобразования. Упрощение формул. Закон двойственности в алгебре логики.

Раздел 2. Булевы функции

Общие понятия теории множеств. Операции над множествами и их свойства. Классификация множеств. Мощность множеств. Кортжи и декартово произведение множеств. представление множеств в виде диаграмм Эйлера-Венна. Круги Эйлера. Алгебра Буля. Принцип двойственности в алгебре множеств. Бинарные отношения и их свойства. Соответствия между множествами. Отображения. Функции.

Модуль: «Введение в комбинаторику»

Раздел 1. Перестановки

Определение перестановки. Подсчет количества перестановок из n предметов по m . Понятие факториала. Решение задач. Количество сочетаний. Правило Паскаля. Треугольник Паскаля. Число перестановок k в случае двух типов объектов. Биномиальная теорема.

Раздел 2. Перестановки с повторениями. Решение задач

Модуль: «Методы решения стереометрических задач»

Раздел 1. Координатный метод решения стереометрических задач

Декартовы координаты в пространстве. Нахождение координат точек и длин векторов в пространстве. Составление матрицы и нахождение определителей. Составление матрицы и нахождение определителей. Составление уравнения плоскости по координатам точек в пространстве. Векторы нормали. Нахождение их координат. Вычисление угла между векторами в пространстве. Решение задач на нахождение угла между прямыми в многогранниках. Решение задач на нахождение угла между прямыми. Формула нахождения угла между прямой и плоскостью в пространстве. Нахождение угла между прямой и плоскостью в пространстве. Нахождение угла между плоскостями в пространстве. Нахождение расстояния от точки до плоскости, находящейся в многогранниках. Нахождение расстояния между скрещивающимися прямыми в многогранниках. Нахождение расстояния между плоскостями в пространстве.

Модуль: «Основы теории систем и системного анализа»

Раздел 1. Основы теории систем

Понятия: «целое» и «часть», «система» и «элемент»; «свойство», «отношение», «связь» и «структура»; «окружающая среда», «надсистема», «макросистема»; «целостность» и «единство»; «состояние» и «поведение». Признаки системы: членимость и связанность, целостность и единство. Характеристики системы: состав, структура, свойства (в том числе качественно новые), внутреннее время. Классы систем: естественные и искусственные; физические, биологические, социальные; замкнутые – открытые; простые – сложные; статические – динамические; целеподобные/целенаправленные/целестремленные; Суть системного подхода. Системные принципы

Раздел 2. Основы системного анализа

Схемы и этапы системного анализа. Проблемы качества результатов, эффективности системного анализа и пути их решения. Методика ПАТТЕРН

Модуль: «Живая математика»

Раздел 1. Фракталы

Понятие "фрактал. Алгебраические 1D, 2D, 3D фракталы Стохастические и природные фракталы. Применение фракталов. Введение в теорию хаоса. Теория хаоса о беспорядке. Применение теории хаоса в реальном мире

Раздел 2. Геометрические фракталы

Геометрия и фракталы в архитектуре и биологии. Броуновское движение и его применение. Интеграция детерминированных фракталов и хаос. Виды фракталов. Дерево Фейгенбаума и Множество Мандельброта. Постановка задачи.

Модуль: «Математика в решении прикладных физических задач»

Раздел 1. Общая физика

Понятие физической модели явления Расчеты по физическим уравнениям

Раздел 2. Механика

Решение задач на прямолинейное равномерное движение Решение задач на прямолинейное равнопеременное движение Решение задач на криволинейное движение

Раздел 3. Макрофизика и физика микромира

Время и его измерение Молекулярные силы и агрегатные состояния вещества

Модуль: «Геометрическое конструирование»

Раздел 1 Основные геометрические построения на чертеже

Тема 1.1. Инструменты, принадлежности и материалы для выполнения чертежей. Рациональные приёмы работы инструментами. Организация рабочего места.

Деление отрезка прямой линии на равные части. Понятие «золотого сечения».

Практическая работа «Построение прямоугольника в пропорциях «золотого сечения».

Тема 1.2. Деление окружности на равные части. Построение правильных и конгруэнтных многоугольников (координатный способ и способ триангуляции).

Практическая работа «Построение ортоцентра, центра тяжести, центров описанной и вписанной окружности в треугольнике»

Тема 1.3. Построение сопряжений. Овалы и овоиды.

Практическая работа «Силуэтное изображение игрушки «Матрёшка»

Раздел 2 Основы проекционного черчения

Тема 2.1. Методы проецирования. Прямоугольное проецирование точки, прямой и плоских фигур.

Практическая работа «Создание модели трехгранного угла с проекциями точки»

Тема 2.2. Прямоугольное проецирование геометрических тел

Практическая работа «Моделирование»

Материально-техническое обеспечение программы

Для реализации дополнительной общеразвивающей программы «Избранные вопросы математики» рабочее место преподавателя включает: проектор, доска маркерная, стол учителя, ноутбук. Столы ученические, ноутбуки, прикладная программа для обучения по математике "Живая математика" с лицензией на класс, прикладная программа для обучения АвтоГраф 3.2. (Виртуальный конструктор по основным разделам математики).

Список литературы

1. Гегель Георг Фридрих Философия права. М., 1990. 524с.;
2. Дао: гармония мира. М., 2000. 864 с.;
3. Декарт Рене Разыскание истины. СПб, 2000. 288 с.;
4. Конфуций Уроки мудрости. М., 2002. 958с.;
5. Кант Иммануил Критика чистого разума. М, 1994. 591 с.;
6. Платон Диалоги. СПб, 2000. 448 с.;
7. Суфии: восхождение к истине. М., 2001. 640 с.;
8. Равичев С.А., Григорьев С.Э., Протасевич Т.А., Свахин А.С. Сборник тестовых заданий по экономике. М.: МЦЭБО, 1997.
9. Макарова О.Ю., Раев В.А. Тесты по экономике. М.: Вита-Пресс, 1995.

10. Мицкевич А.А. Экономика в задачах и тестах: Пособие для учителя. М.: Вита-Пресс, 1995.
11. Мицкевич А.А. Сборник заданий по экономике. М.: Вита-Пресс, 1996.
12. Микро-, макроэкономика. Практикум / Под общ. ред. Ю.А. Огибина. СПб.: Литера плюс, Санкт-Петербург оркестр, 1994.
13. В. Локоть. Задачи с параметрами: иррациональные уравнения, неравенства, системы, задачи с модулем. М.: АРКТИ, 2004. 64 с. (Абитуриент: Готовимся к ЕГЭ).
14. А. Х. Шахмейстер. Задачи с параметрами в ЕГЭ. 1-е изд. СПб.: «ЧеРо-на-Неве», 2004. 224 с.
15. П. И. Горнштейн, В. Б. Полонский, М. С. Якир. Задачи с параметрами. 2007
16. Л. Солуковцева. Линейные и дробно-линейные уравнения и неравенства с параметрами. М. Чистые пруды, 2007. 32 с
17. Емеличев В. А., Мельников О. И., Сарванов В. И., Тышкевич Р. И. Лекции по теории графов. М.: Наука, 1990.
18. Харари Ф. Теория графов. М.: УРСС, 2003.
19. Дистель Р. Теория графов. Новосибирск: Изд-во ИМ СО РАН, 2002.
20. Косточка А. В. Дискретная математика. Часть 2. Новосибирск: НГУ, 2001.
21. Игошин В.И. Математическая логика и теория алгоритмов. М.: Издательский центр «Академия», 2008.
22. Спириин М.С., Спирина П.А. Дискретная математика. М.: Издательский центр «Академия», 2010.
23. Шапорев С.Д. Математическая логика. Курс лекций и практических занятий. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005.
24. Гиндикин С.Г. Алгебра логики в задачах. Электронная библиотека Московского государственного университета. URL: <http://lib.mexmat.ru/books/1383>
25. Ф. Мостеллер, Р. Рурке, Дж. Томас Вероятность. М., Мир, 1969.
26. Лукьянова Л.М. Основы теории систем: Учебное пособие / Л.М. Лукьянова. Калининград: Изд-во КГТУ, 2013. 138 с.
27. Лукьянова Л.М. Системный анализ: Учебное пособие / Л.М. Лукьянова. Калининград: Изд-во КГТУ, 2001. 138 с.