Приложение 2

Рабочая программа курса «Решение математических задач повышенной сложности»

(в рамках сетевой программы дополнительного образования «Университетский класс»)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Решение математических задач повышенной сложности» (далее - Программа) естественнонаучной направленности.

Программа направлена на удовлетворение индивидуальных запросов обучающихся к уровню подготовки в сфере математического образования. Программа предусматривает решение математических задач, которые способствуют развитию навыков рационального мышления и способов выражения мысли (точность, полнота, ясность и т. п.), интуиции – способности предвидеть результат и предугадать путь решения.

Содержание Программы разработано в соответствии с требованиями современной дидактики и возрастной психологии, включает принципы, заложенные в Концепции развития математического образования в Российской Федерации, направленные на решение задач по интеллектуальному развитию учащихся, формированию качеств мышления, характерных для математической деятельности и необходимых человеку для полноценной жизни в обществе; овладению конкретными математическими знаниями, умениями и навыками, необходимыми для применения в практической деятельности, для изучения смежных дисциплин, для продолжения образования; воспитанию личности в процессе освоения математики и математической деятельности; формированию представлений об идеях и методах математики, о математике как форме описания и методе познания действительности. Уровень Программы - углубленный.

Курс «Решение математических задач повышенной сложности» обеспечивает:

- углубление, расширение и систематизацию знаний в выбранной области научного знания или вида деятельности;
- совершенствование имеющегося и приобретение нового опыта познавательной деятельности, профессионального самоопределения обучающихся;
- развитие личности обучающихся, их познавательных интересов, интеллектуальной и ценностно-смысловой сферы;
- развитие навыков самообразования и самопроектирования у обучающихся.

Актуальность Программы заключается в том, что программный материал отражает все современные запросы общества: умение искать, анализировать, преобразовывать, применять информацию для решения проблем; эффективно сотрудничать с другими людьми; ставить цели, планировать, полноценно использовать личностные ресурсы; готовность конструировать и осуществлять собственную образовательную траекторию на протяжении всей жизни, обеспечивая успешность и конкурентоспособность. На данном возрастном этапе старшеклассники проявляют интерес к выбору профессии, строят планы на будущее, поэтому необходимо развитие и совершенствование математических способностей обучающихся. Программа предназначена для подготовки обучающихся к продолжению образования в вузах, где дисциплины математического цикла относятся к числу профилирующих. Данная программа обладает содержательной автономностью, которая предусматривает новые для обучающихся знания, не содержащиеся в базовых программах.

Ценностные ориентиры Программы определяются направленностью на национальный воспитательный идеал, востребованный современным российским обществом и государством.

Отличительная особенность Программы состоит в том, что ее содержание представлено современной модульной системой обучения, которая создается для наиболее благоприятных условий развития личности, путем обеспечения гибкости содержания обучения, приспособления

к индивидуальным потребностям обучающихся и уровню их базовой подготовки. Модули, включѐнные в данную программу, представляют собой относительно самостоятельные единицы, которые можно сочетать в любых комбинациях и реализовывать в любом хронологическом порядке, адаптируя под намеченные цели, задачи и условия организации образовательного процесса.

Новизна Программы заключается в ее нацеленности на достижения в овладении современными компетенциями. Задачи рассматриваются на занятиях по нарастающей сложности, с применением дискуссии, направленной на аргументацию вариантов своих решений. Полученные умения позволят обучающимся решать различные олимпиадные задания, участвовать в научно-практических конференциях и конкурсах. При реализации Программы применяется форма организации образовательной деятельности, основанная на модульном принципе представления содержания образовательной программы и построения учебного плана, использовании соответствующих образовательных технологий. Формы и методы организации деятельности ориентированы на индивидуальные и возрастные особенности обучающихся. В основе обучения лежит индивидуально-групповая форма работы, которая позволяет дифференцированно, с учетом возрастных, психологических особенностей подойти к каждому обучающемуся. Используемые формы занятий: лекция, практическое занятие.

Содержание курса строится на основе системно-деятельностного подхода, принципов разделения трудностей, укрупнения дидактических единиц, опережающего формирования ориентировочной основы действий, принципов позитивной педагогики.

Объединение комплектуется из обучающихся 17-18 лет. Количество обучающихся в группе - до 30 человек.

Занятия в учебном кабинете предполагают наличие здоровьесберегающих технологий: организационных моментов, динамических пауз, коротких перерывов, проветривание помещения. Во время занятий предусмотрены 10 минутные перерывы. Программа включает в себя теоретические и практические занятия.

Программа рассчитана на 30 недель обучения. Занятия проводятся 1 раз в неделю по 4 часа через неделю (всего - 132 час).

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Цель: использование в повседневной жизни и обеспечение возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики.

Задачи

Обучающие:

- познакомить обучающихся с некоторыми методами и приемами решения математических задач, выходящими за рамки школьного учебника математики;
- создать основу для понимания логики решения задач; систематизировать объем рациональных путей при работе с математическими заданиями;
- сформировать умения применять полученные знания при решении нестандартных задач;
- обучать самостоятельному применению полученных знаний и умений в практической деятельности;
- успешно подготовить к продолжению образования;
- углубить и систематизировать знания обучающихся по основным разделам математики, необходимым для применения в практической деятельности.

Развивающие:

- создать условия для формирования и развития у обучающихся самоанализа, обобщения и систематизации полученных знаний и умений, необходимых для применения в практической деятельности;
- способствовать развитию у учащихся умения анализировать, сравнивать, обобщать; логического мышления, пространственного воображения, критичности мышления для дальнейшего обучения;

- развивать умения находить варианты решений в сложной ситуации и принимать оптимальные решения;
- развивать умение ставить цель и планировать процесс её достижения;
- формировать навыки работы с дополнительной литературой, использования различных интернет-ресурсов.

Воспитательные:

- воспитывать отношение к математике как к части общечеловеческой культуры, понимание значимости математики для научно-технического прогресса;
- развивать устойчивый интерес к математике, повысить математическую культуру обучающихся;
- совершенствовать имеющийся и новый опыт профессионального самоопределения обучающихся.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

10 класс

Вводное занятие. Ознакомление с содержанием Программы. Инструктаж по технике безопасности

Ознакомление с Программой. Цели и задачи, общая структура и содержание Программы. Правила поведения на занятиях. Правила противопожарной безопасности. Правила антитеррористической безопасности. Тестирование обучающихся в целях входного контроля готовности к обучению.

I модуль «Алгебра и начала анализа»

Тема 1. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел.
Тема 2. Множества (числовые, геометрических фигур).
Тема 3. Радианная мера угла, тригонометрическая окружность.
Тема 4. Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность.
Тема 5. Тригонометрические функции.
Тема 6. Степень с действительным показателем. Свойства степени.
Тема 7. Логарифм. Свойства логарифма.
Тема 8. Степенная функция, её свойства и график.
Тема 9. Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений и неравенств.
Тема 10. Взаимно обратные функции.
Тема 11. Уравнения, системы уравнений с параметром.

II модуль «Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика»

Тема 1. Использование таблиц и диаграмм для представления данных.
Тема 2. Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов.
Тема 3. Вычисление частот и вероятностей событий.
Тема 4. Использование комбинаторики.
Тема 5. Вычисление вероятностей независимых событий.

III модуль «Геометрия»

Тема 1. Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости.
Тема 2. Решение задач на доказательство и построение контрпримеров.

Тема 3. Решение задач с использованием теорем о треугольниках.
Тема 4. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями.
Тема 5. Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей.
Тема 6. Наглядная стереометрия. Основные понятия геометрии в пространстве.
Тема 7. Скрещивающиеся прямые в пространстве.
Тема 8. Ортогональное проектирование.
Тема 9. Многогранники.
Тема 10. Векторы в пространстве.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ
11 класс

Вводное занятие. Ознакомление с содержанием Программы. Инструктаж по технике безопасности

Ознакомление с Программой. Цели и задачи, общая структура и содержание Программы. Правила поведения на занятиях. Правила противопожарной безопасности. Правила антитеррористической безопасности. Тестирование обучающихся в целях входного контроля готовности к обучению.

I модуль «Алгебра и начала анализа»
Тема 1. Истинные и ложные высказывания.
Тема 2. Законы логики.
Тема 3. Умозаключения.
Тема 4. Виды математических утверждений.
Тема 5. Первичные представления о множестве комплексных чисел.
Тема 6. Уравнения. Системы уравнений с параметром.
Тема 7. Понятие предела функции в точке.
Тема 8. Дифференцируемость функции. Производная функции в точке.
Тема 9. Правила дифференцирования.
Тема 10. Точки экстремума (максимум и минимум).
Тема 11. Первообразная. Неопределенный интеграл.
II модуль «Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика»
Тема 1. Вычисление вероятностей независимых событий.
Тема 2. Функции Лапласа
III модуль «Геометрия»
Тема 1. Тела вращения.
Тема 2. Касательные прямые и плоскости.
Тема 3. Векторы и координаты.
Тема 4. Уравнения плоскости.
Тема 5. Понятия объема.
Тема 6. Площадь сферы.

Тема 7. Комбинации многогранников и тел вращения.
Тема 8. Подобие в пространстве.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Планируемым результатом обучения является освоение как теоретических знаний, так и практических умений и навыков, а также формирование у обучающихся ключевых компетенций - когнитивной, коммуникативной, информационной, креативной, ценностно-смысловой, личностного самосовершенствования.

В результате освоения Программы обучающиеся

будут знать:

- способы преобразования рациональных выражений, методы разложения на множители, формулы сокращенного умножения;
- различные способы решения рациональных и иррациональных уравнений;
- алгебраический и графический способы решения уравнений с модулем;
- рациональные неравенства, метод рационализации;
- понятие параметра, методы решений заданий с параметрами;
- понятие функции, способы задания функций, свойства функций и способы построения их графиков;

будут уметь:

- преобразовывать числовые и алгебраические выражения;
- решать уравнения высших степеней;
- решать уравнения в целых числах;
- решать текстовые задачи;
- решать геометрические планиметрические задачи;
- строить графики функций, содержащие модуль;
- решать иррациональные, показательные, логарифмические уравнения и неравенства;
- решать задания повышенного и высокого уровня сложности (часть С).

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Программа реализуется в течение **32** недель.

Начало обучения по Программе –первая суббота октября. Окончание обучения - последняя рабочая суббота мая. Продолжительность учебных занятий – 45 минут.

Каникулы – с 30 декабря по 12 января.

Срок проведения промежуточной аттестации – до 15 мая текущего года.

Срок проведения итоговой аттестации – 22 мая текущего года.

Выходные и праздничные дни определяются в соответствии с производственным календарем.

Этапы образовательного процесса	
Продолжительность освоения программы	32 недель
Начало освоения программы	2 октября
Окончание освоения программы	28 мая
Продолжительность освоения программы (учебные часы)	132 часа
Входной контроль знаний	2 октября
Текущий контроль успеваемости	В течение всего периода освоения программы
Промежуточная аттестация	19 марта
Итоговая аттестация обучающихся	28 мая
Продолжительность учебного занятия	4 урока по 45 минут
Дополнительные дни отдыха, связанные с государственными праздниками	8 мая

УЧЕБНЫЙ ПЛАН
10 класс

№ п. п.	**Название разделов/тем**	**Количество часов**			**Формы аттестации/контроля**
		Всего	**Теория**	**Практика**	
1	Вводное занятие. Ознакомление с содержанием Программы. Инструктаж по технике безопасности	2	1	1	Входной контроль Проверочная работа
	I модуль «Алгебра и начала анализа»				
2	Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел	2	1	1	
3	Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов.	4	2	2	
4	Решение задач с использованием градусной меры угла	4	2	2	
5	Модуль числа и его свойства	4	2	2	
6	Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-	4	2	2	

	рациональных уравнений.				
7	Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной	4	2	2	
8	Решение задач с использованием числовых функций и их графиков	4	2	2	
9	Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций	4	2	2	
10	Графическое решение уравнений и неравенств	4	2	2	
11	Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии	4	2	2	
12	Множества. Характеристическое свойство, элемент множества; пустое, конечное, бесконечное множество	4	2	2	
13	Подмножество	2	1	1	
14	Круги Эйлера. Конечные и бесконечные, счётные и несчётные множества	4	2	2	
15	Радианная мера угла	4	2	2	
16	Нули функций. Периодические функции и наименьший период	4	2	2	
17	Тригонометрические функции, свойства и графики	4	2	2	
18	Простейшие показательные уравнения и неравенства	4	2	2	
19	Логарифм. Свойства логарифма. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмическая функция, её свойства и график.	4	2	2	
20	Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений и неравенств	4	2	2	
21	Взаимно обратные функции, их графики	4	2	2	
22	Уравнения, системы уравнений с параметром	4	2	2	
23	Проверочная работа	2	0	2	Текущий контроль
	II модуль «Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика»»				
24	Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов	4	2	2	
25	Вычисление частот и вероятностей событий	4	2	2	
26	Использование комбинаторики. Вычисление вероятностей независимых событий	4	2	2	
27	Проверочная работа	2	0	2	Текущий контроль

	III модуль «Геометрия»				
28	Решение задач с помощью векторов и координат	4	2	2	
29	Понятие об аксиоматическом методе	4	2	2	
30	Построение сечений многогранников. Центральное проектирование	2	1	1	
31	Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними	4	2	2	
32	Ортогональное проектирование. Наклонные и проекции. Теория о трёх перпендикулярах.	2	1	1	
33	Виды многогранников. Призма. Параллелепипед. Наклонные призмы	4	2	2	
34	Пирамида. Виды пирамид, их основные свойства	4	2	2	
35	Площади поверхностей многогранников	2	1	1	
36	Понятие вектора, равенство векторов. Сложение и вычитание векторов, умножение вектора на число	2	1	1	
37	Проверочная работа	2	0	2	Текущий контроль
38	Итоговое занятие	4	2	2	Итоговая аттестация Проверочная работая
	Всего	**132**	63	69	

УЧЕБНЫЙ ПЛАН
11 класс

№ п. п.	**Название разделов/тем**	**Количество часов**			**Формы аттестации/контроля**
		Всего	**Теория**	**Практика**	
1	Вводное занятие. Ознакомление с содержанием Программы. Инструктаж по технике безопасности	2	1	1	Входной контроль Проверочная работа
	I модуль «Алгебра и начала анализа»				
2	Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. Кванторы существования и	4	2	2	

	всеобщности				
3	Решение логических задач	4	2	2	
4	Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы	4	2	2	
5	Виды математических утверждений. Признак, свойство, условия	4	2	2	
6	Первичные представления о множестве комплексных чисел. Решение уравнений в комплексных числах	4	2	2	
7	Уравнения, системы уравнений с параметром. Многочлены	8	4	4	
8	Понятие предела функции в точке. Непрерывность функции	4	2	2	
9	Дифференцируемость функции. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной	4	2	2	
10	Правила дифференцирования. Вторая производная, ее геометрический и физический смысл	4	2	2	
11	Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной	4	2	2	
12	Первообразная. Неопределенный интеграл. Первообразные элементарных функций	4	2	2	
13	Площадь криволинейной трапеции	4	2	2	
14	Методы решения функциональных уравнений и неравенств	8	4	4	
15	Проверочная работа	2	0	2	Текущий контроль
	II модуль «Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика»»				
16	Вычисление вероятностей независимых событий. Использование формул Бернулли, Байеса. Аксиомы теории вероятностей	4	2	2	
17	Дискретные случайные величины и распределения. Совместные распределения.	2	1	1	
18	Бинарная случайная величина. Геометрическое распределение.	2	1	1	
19	Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Равномерное распределение. Параметры	2	1	1	

20	Функция Лапласа. Примеры случайных величин (погрешность измерений)	2	1	1	
21	Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции	2	1	1	
22	Совместные наблюдения двух случайных величин. Линейная регрессия	2	1	1	
23	Проверочная работа	2	0	2	Текущий контроль
	III модуль «Геометрия»				
24	Тела вращения: цилиндр, конус, шар, сфера. Сечения.	4	2	2	
25	Усеченная пирамида, усеченный конус	4	2	2	
26	Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. Комбинация сфер вращения	4	2	2	
27	Векторы и координаты. Угол между векторами.	4	2	2	
28	Уравнение плоскости. Формула расстояния между точками. Уравнение сферы. Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат	4	2	2	
29	Понятие объема. Объемы многогранников. Объемы тел вращения. Применение объемов при решении задач	4	2	2	
30	Площадь сферы., поверхности цилиндра и конуса	4	2	2	
31	Комбинации многогранников и тел вращения	4	2	2	
32	Подобие в пространстве. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур	4	2	2	
33	Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов	4	2	2	
34	Проверочная работа	2	0	2	Текущий контроль
35	Итоговое занятие. Обобщение и повторение	8	4	4	Итоговая аттестация Проверочная работа
	Всего	**132**	63	69	

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Материально-техническое обеспечение:

Для обучения по данной Программе используется оборудованный кабинет, оснащённый преподавательским компьютером, проектором, экраном, принтером, сканером, интерактивной доской.

Размещение учебного оборудования соответствует санитарным требованиям и нормам, правилам техники безопасности и пожарной безопасности.

В реализации Программы используется материально-техническая база кафедры математического анализа математического факультета ЧелГУ, учебно-вычислительная лаборатория Университета.

Формы контроля и оценочные материалы

Результативность освоения Программы систематически отслеживается в течение года с учетом уровня знаний и умений обучающихся на начальном этапе обучения. С этой целью используются разнообразные виды контроля:

- формы проведения текущего контроля: письменная проверочная работа по итогам освоения модуля;
- промежуточная аттестация проводится по результатам текущего контроля освоения программы;
- итоговая аттестация проводится в форме письменной проверочной работы (оценочные материалы в приложении). По результатам работы оценка определяется как «зачтено»\ «незачтено».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Литература для педагога и обучающихся

1. Шарыгин И. Ф. Математика. Решение задач. 10 класс. (Профильная школа). – М.: Просвещение, 2007.
2. Шарыгин И. Ф., Голубев В. И. Математика. Решение задач. 11 класс. (Профильная школа). – М.: Просвещение, 2007.
3. Горнштейн П.И., Полонский В.Б., Якир М.С. «Задачи с параметрами» - М. ИЛЕКСА, 2015
4. Зив Б. Г., Мейлер В. М., Баханский А. Г. Задачи по геометрии. 7-11 классы. Пособие для учащихся общеобразовательных организаций. – М.: Просвещение, 2005.
5. Виленкин Н. Я., Шибасов Л. П., Шибасова З. Ф. За страницами учебника математики. Арифметика. Алгебра. Пособие для учащихся 10—11 классов. – М.: Просвещение, 2004 и последующие издания.

Интернет-ресурсы

1. Интернет-библиотека сайта Московского центра непрерывного математического образования	http://ilib.mccme.ru/
2. Математические этюды	http://etudes.ru
3. Научно-популярный физико-математический журнал «Квант»	http://kvant.mccme.ru/

4. Электронная библиотека Попечительского совета механико-математического факультета Московского государственного университета	http://lib.mexmat.ru/books/3275
5. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	http://school-collection.edu.ru
6. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru
7. Библиотека лицея №1580 (при МГТУ имени Н.Э.Баумана)	http://www.1580.ru/library/matem.html
8. Открытый банк заданий ЕГЭ математика (базовый,профильный)	http://www.fipi.ru/content/otkrytyy-bank-zadaniy-ege
9. Институт новых технологий. Виртуальные математические конструкторы	http://www.int-edu.ru/
10. Научная библиотека избранных естественно-научных изданий. Математика	http://edu.alnam.ru/index.php#1
11. Подготовка к ЕГЭ по математике	https://ege-ok.ru/

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Оценка		Требования
зачтено	отлично	Учащийся продемонстрировал сознательное и ответственное отношение, сопровождающееся ярко выраженным интересом к учению; учащийся освоил теоретический материал курса, получил навыки в его применении при решении конкретных задач; в работе над индивидуальными домашними заданиями учащийся продемонстрировал умения работать самостоятельно, творчески. Для получения высокой оценки учащийся должен показать не только знание теории
	хорошо	Учащийся освоил идеи и методы данного курса в такой степени, что мог справляться со стандартными заданиями; выполнял домашние задания прилежно (без проявления творческих способностей); наблюдались определенные положительные результаты, свидетельствующие об интеллектуальном росте и о возрастании общих умений учащегося
	удовлетворительно	Учащийся освоил наиболее простые идеи и методы курса, что позволило ему достаточно успешно выполнять простые задания.
незачтено	неудовлетворительно	Не усвоено и не раскрыто основное содержание учебного материала; значительная или основная часть программного материала в пределах поставленных вопросов не освоена и не понята; слабо сформированы знания для успешного применения к решению конкретных вопросов и задач по образцу.