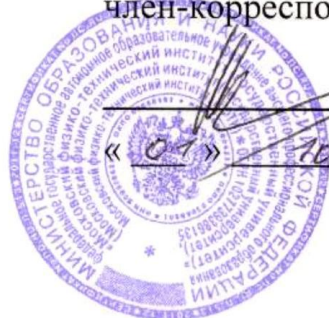


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Московский физико-технический институт (государственный университет)»
(МФТИ)

УТВЕРЖДАЮ

Ректор МФТИ

д-р физ.-мат. наук, профессор,
член-корреспондент РАН



Н.Н. Кудрявцев

« 07 » 20 15 г.

Программа
повышения квалификации
«Методика углублённого изучения математики в 8 – 11 классах в
условиях реализации ФГОС»

Москва 2015

1 Общая характеристика программы

1.1 Цель реализации программы

Совершенствование профессиональных компетенций обучающихся в области методики преподавания при углублённом изучении математики в 8 - 11 классах в условиях реализации ФГОС

таблица 1

Совершенствуемые компетенции

№	Компетенция	Направление подготовки Педагогическое образование		
		050100		44.04.01
		Код компетенции		
		Бакалавриат		Магистратура
4 года	5 лет			
1.	Способен применять современные методики и технологии организации образовательной деятельности, диагностики и оценивания качества образовательного процесса по различным образовательным программам			ПК-1
2.	Способен разрабатывать и реализовывать учебные программы базовых и элективных курсов в различных образовательных учреждениях		ПК-1	
3.	Способен реализовывать учебные программы базовых и элективных курсов в различных образовательных учреждениях	ПК-1		
4.	Способен руководить исследовательской работой учащихся			ПК-3

1.2. Планируемые результаты обучения

таблица 2

№	Знать	Направление подготовки Педагогическое образование		
		050100		44.04.01
		Код компетенции		
		Бакалавриат		Магистратура
4 года	5 лет			
1.	современные методики организации образовательной деятельности, диагностики и оценивания качества образовательного процесса при углубленном изучении математики в			ПК-1

	старших классах			
№	Уметь	Бакалавриат		Магистратура
		4 года	5 лет	
1.	применять современные методики и технологии организации образовательной деятельности, диагностики и оценивания качества образовательного процесса по различным образовательным программам			ПК-1
2.	разрабатывать и реализовывать учебные программы базовых и элективных курсов в различных образовательных учреждениях		ПК-1	
3.	реализовывать учебные программы базовых и элективных курсов в различных образовательных учреждениях	ПК-1		
4.	руководить исследовательской работой учащихся			ПК-3

1.3 Категории обучающихся: уровень образования – ВО, область профессиональной деятельности - обучение математике

1.4 Форма обучения – очная/очно-заочная.(по согласованию с обучающимися)

1.5 Срок освоения программы – 72 академических часа.

Режим обучения – 36 часов в неделю, 6 – 8 часов в день.

2. Содержание программы

2.1. Учебный (тематический) план

таблица 3

№ п/п	Наименование разделов (модулей) и тем	Всего, час.	Виды учебных занятий, учебных работ		Формы контроля
			Лекции	Интерактивные занятия	
	Профильная часть (предметно-методическая)				
1	Методика решения задач в разделе алгебра и теория чисел	34	17	17	Собеседование
1.1	Подготовка к ЕГЭ. Методы решения задач с параметрами в формате ЕГЭ.	4	2	2	
1.2	Методы решения нестандартных	4	2	2	

	задач по алгебре				
1.3	Методы решения алгебраических уравнений и неравенств	4	2	2	
1.4	Методы решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств	4	2	2	
1.5	Методы решения задач с параметрами	4	2	2	
1.6	Методы решения в тригонометрии	2	1	1	
1.7	Методы решения задач по теории чисел	4	2	2	
1.8	Математический кружок. Четность	4	2	2	
1.9	Подготовка к ЕГЭ. Методы решения задач по алгебре целых чисел в формате ЕГЭ. Задача С6	4	2	2	
2	Методика преподавания геометрии при углублённом изучении	10	4	6	Собеседование
2.1	Методы решения геометрических задач	6	2	4	
2.2	Применение векторов в стереометрии	2	1	1	
2.3	Подготовка к ЕГЭ. Методы решения задач в планиметрии в формате ЕГЭ.	2	1	1	
3	Методика решения задач в комбинаторике	20	11	9	Собеседование
3.1	Математический кружок. Метод Оценка + пример	4	2	2	
3.2	Математический кружок. Понятия и задачи в комбинаторике и теории графов.	4	2	2	
3.3	Математический кружок. Методы решения задач с использованием инвариантов и полуинвариантов	4	2	2	
3.4	Методы решения комбинаторных задач	2	1	1	
3.5	Математика и русский язык	2	2		
3.6	Математический кружок. Задачи по теме Игры и методы их решения.	4	2	2	
4	Итоговая аттестация	8		8	Контрольная работа + план учебного занятия по одной из пройденных тем. Зачтено/

					не зачтено
	Итого	72	40	32	

2.2. Учебная программа

таблица 4

№ п/п	Виды учебных занятий, учебных работ	Содержание
<i>Профильная часть (предметно-методическая)</i>		
Модуль 1. Методика решения задач в разделе алгебра и теория чисел		
Темы (название)		
1.1 Подготовка к ЕГЭ. Методы решения задач с параметрами в формате ЕГЭ С5.	Лекция: Семинар:	Особенности математического образования в условиях реализации ФГОС СПОО. Подготовка к ЕГЭ в контексте решения задачи С5. Линейные, квадратные уравнения и неравенства, содержащие параметры. Выражения с параметрами, содержащие модули, тригонометрические функции, иррациональные выражения. Решение задач по теме.
1.2 Методы решения нестандартных задач по алгебре	Лекция: Семинар:	Идеи и методы, позволяющие организовать работу над задачей: прояснить ситуацию, выявить круг идей, провести исследование, подобрать удобный «язык», овладеть определённой техникой. Использование понятий единственности и монотонности. Решение задач, развивающих нестандартное мышление, смекалку, логику, интуицию, исследовательские навыки.
1.3 Методы решения алгебраических уравнений и неравенств	Лекция: Семинар:	Преобразование алгебраических уравнений и неравенств, в том числе выражений степени выше 2. Различные методы их решения. Решение задач по теме.
1.4 Методы решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств	Лекция: Семинар:.	Методы для решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств разных типов. Решение задач по теме.
1.5 Методы решения задач с параметрами	Лекция: Семинар:.	Методы решения задач с параметрами, содержащие модули, тригонометрические функции, иррациональные выражения. Решение задач по теме
1.6 Методы решения в тригонометрии	Лекция:	Методы решения уравнений и систем уравнений в тригонометрии. Типы

	Семинар:.	преобразований тригонометрических выражений, разложение на множители, замена неизвестного, отбор корней. Использование ограниченности, однородности и других свойств функции. Решение задач по теме
1.7 Методы решения задач по теории чисел	Лекция: Семинар:	Преобразование числовых и буквенных выражений. Сведение выражений к линейным или квадратным. Преобразование выражений, содержащих степень. Простые и составные числа. Признаки делимости. Деление с остатком. Решение задач по теме
1.8 Математический кружок. Четность	Лекция: Семинар:	Использование свойства четности в решении задач. Конструирование чётной функции, суммы/произведения, разбиение объектов на пары, чередование состояний, раскраска объектов в различные цвета. Решение задач по теме
1.9 Подготовка к ЕГЭ. Методы решения задач по алгебре целых чисел в формате ЕГЭ. Задача С6	Лекция: Семинар:	Решение задач, связанных со свойствами делимости целых чисел, логическим перебором, нахождением наибольших и наименьших значений выражений в целых числах. Развитие математической культуры, логического мышления, исследовательских навыков, целеустремленности у школьников. Решение задач по теме
Модуль 2. Методика преподавания геометрии		
2.1 Методы решения геометрических задач	Лекция: Семинар:	Построение чертежа. Выявление характерных особенностей заданной конфигурации. Опорные задачи. Геометрические и аналитические методы решения задач. Объемные тела. Прямые и плоскости в пространстве. Приемы проектирования и достраивания. Решение задач по теме
2.2 Применение векторов в стереометрии	Лекция: Семинар:	Использование алгебраического аппарата для решения геометрических задач. Метод координат, векторный метод – как эффективное средство решения пространственных задач. Решение задач по теме
2.3 Подготовка к ЕГЭ. Методы решения задач в планиметрии в формате ЕГЭ.	Лекция: Семинар	Построение чертежа. Выявление характерных особенностей заданной конфигурации. Опорные задачи. Геометрические и аналитические методы решения задач. Решение задач по теме
Модуль 3. Методика решения задач в комбинаторике		
3.1 Математический	Лекция:	Особенности решения задач методом

кружок. Метод Оценка + пример	Семинар:	Оценка + пример Решение задач по теме
3.2 Математический кружок. Понятия и задачи в комбинаторике и теории графов.	Лекция: Семинар:	Методы решения задач, используя способ представления объектов в виде графов. Понятия четности, связанности, ориентированности. Решение задач по теме
3.3 Математический кружок. Методы решения задач с использованием инвариантов и полуинвариантов	Лекция: Семинар:	Методы решения задач с использованием понятий инварианта и полуинварианта. Чётность, раскраска. Использование понятий инварианта и полуинварианта в доказательствах. Решение задач по теме
3.4 Методы решения комбинаторных задач	Лекция: Семинар:	Понятия комбинаторики. Методы решения комбинаторных задач. Решение задач по теме
3.5 Математика и русский язык	Лекция: Семинар:	Связь между областями математика и русский язык. Решение задач по теме
3.6 Математический кружок. Задачи по теме Игры и методы их решения.	Лекция: Семинар:	Понятие математической игры. Свойства, состояния, позиции. Выигрышная и ничейная стратегии. Соответствие, решение с конца, передача хода. Решение задач по теме
Модуль 4. Итоговая аттестация		
Итоговая аттестация	Контрольная работа + план учебного занятия по одной из пройденных тем.	

3. Формы аттестации и оценочные материалы

Оценка качества освоения программы осуществляется в виде текущего контроля (собеседование) и по результатам выполнения обучающимися письменной контрольной работы. К итоговой аттестации обучающийся готовит задание методической организации урока по одной из пройденных тем.

Формы и методы контроля и оценки результатов освоения модулей представлены в таблице 5.

таблица 5

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Методика решения задач в разделе алгебра и теория чисел	Знание основных методов решения задач повышенной сложности по алгебре и теории чисел	Собеседование
Методика преподавания геометрии	Знание основных методов решения задач повышенной сложности по геометрии	Собеседование

Методика решения задач в комбинаторике	Знание основных методов решения задач повышенной сложности по комбинаторике	Собеседование
Итоговая аттестация	Выполнение слушателем письменной контрольной работы	Контрольная работа + план учебного занятия по одной из пройденных тем. Зачтено/ не зачтено

Слушатель считается аттестованным, если имеет положительную оценку за контрольную работу и подготовил план организации учебного занятия по одной из пройденных тем. Положительная оценка ставится за правильное решение половины задач контрольной работы.

Оценочные материалы.

Примерный вариант контрольной работы

Задача 1

В треугольнике ABC точка M лежит на большей стороне BC , равной 1. Какое наименьшее расстояние может быть между центрами окружностей, описанных около треугольников BAM и ACM ?

Ответ: 0,5

Задача 2

Два муравья проползли каждый по своему замкнутому маршруту на доске 7×7 . Каждый полз только по сторонам клеток доски и побывал в каждой из 64 вершин клеток ровно один раз. Каково наименьшее возможное число таких сторон, по которым проползали и первый, и второй муравьи?

Ответ: 16

Задача 3

Найти значение выражения $1 \cdot 1! + 2 \cdot 2! + 3 \cdot 3! + \dots + 9 \cdot 9!$. Напомним, что $9! = 362880$.

Ответ: 3628799

Задача 4

Корабль стоит на якоре в 9 километрах от берега (береговая линия предполагается прямолинейной). С корабля нужно послать матроса в лагерь расположенный на берегу, в 15 километрах от ближайшей к кораблю точки берега. Матрос может передвигаться по берегу со скоростью 5 км/ч, и на лодке со скоростью 4 км/ч. За сколько километров от лагеря ему следует высадиться, чтобы добраться туда как можно скорее?

Ответ: 3

Задача 5

Волейбольная сетка имеет вид прямоугольника размером 50×600 клеток. Какое наибольшее число веревочек можно перерезать так чтобы сетка не распалась на куски?

Ответ: 30000

Задача 6

Чему равна сумма всех четырехзначных чисел, которые можно получить всевозможными перестановками цифр 1, 2, 3, 4?

Ответ: 66660

Задача 7

Квадратный лист бумаги разрезали по прямой на две части. Одну из полученных частей снова разрезали на две части, и так много раз. Какое наименьшее число разрезов необходимо, чтобы среди полученных частей могло оказаться ровно 100 двадцатиугольников?

Ответ: 1699

Задача 8

При каких значениях a число решений системы

$$\begin{cases} x^2 - y^2 = 0 \\ (x - a)^2 + y^2 = 1 \end{cases}$$

меньше четырех, но больше одного? Найдите произведение всех таких a .

Ответ: 2

Задача 9

Найдите минимум выражения $\frac{a}{b} + \frac{b}{c} + \frac{c}{a}$, где $a, b, c > 0$.

Ответ: 3

Задача 10

Дана четырехугольная пирамида $SABCD$, основание которой прямоугольник $ABCD$. Известно, что $SB \perp ABC$, $AS = \sqrt{3}$, $SD = \sqrt{7}$, а $\angle SAB = 30^\circ$. Найдите периметр $ABCD$.

Ответ: 7

4. Организационно-педагогические условия реализации программы

4.1 Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение программы

1) Шабунин М.И. Математика для поступающих в ВУЗы. М.: Бином, 2004. – 694 с.

2) Агаханов Н.Х., Подлипский О.К. Математические олимпиады Московской области. – М.: Физматкнига, 2006. – 320 с.

3) Агаханов Н.Х., Подлипский О.К. Математика. Районные олимпиады. 6-11 класс. – М.: Просвещение, 2010. – 192 с.

4) Калинин А.Ю., Терешин Д.А. Геометрия. 10-11 классы. – М.: МЦНМО, 2011. – 640 с.

5) Агаханов Н.Х., Богданов И.И., Кожевников П.А., Подлипский О.К., Терешин Д.А. Математика. Областные олимпиады. 8-11 класс. – М.:

Просвещение, 2010. – 239 с.

Ссылка на электронный ресурс поддержки программ ДПО МФТИ

<https://mipt.ru/cdpo/programs/>

4.2 Материально-технические условия реализации программы

Таблица 6

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория	Лекции, семинары	Компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска

Составители программы

Агаханов Н.Х.	доцент кафедры высшей математики, заместитель заведующего учебно-методической лабораторией по работе с одаренными детьми, канд. физ.-мат. наук, доцент	модули 1, 2, 3, 4
Кожевников П.А.	доцент кафедры высшей математики, канд. физ.-мат. наук, доцент	модули 1, 2, 3, 4
Подлипский О.К.	доцент кафедры высшей математики, канд. физ.-мат. наук, доцент	модули 1, 2, 3, 4

Утверждено на заседании учебно-методической лаборатории по работе с одаренными детьми

от 2015 г.

Заведующий лабораторией

_____ В.П. Слободянин

Согласовано

Зам. директора ЦДПО

_____ У.Б. Вещезерова

« ____ » _____ 2015 г.