

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»



Программа курсов повышения квалификации
учителей математики

«Теория и методика преподавания углубленного курса математики на
основе современных требований науки и техники согласно ФГОС»

Составитель программы — преподаватель ЦДП НИЯУ МИФИ
М.И. Писаревский

Общее количество часов — 36 часов

Москва 2016 г.

Пояснительная записка

1. Цель и задачи курса

Целью курса «Теория и методика преподавания углубленного курса математики на основе современных требований науки и техники согласно ФГОС» является повышение квалификации учителей математики, преподающих в 9–11 общеобразовательных классах с профильным изучением предметов физико-математического цикла, а также средних общеобразовательных школ, работающих в классах с углубленным изучением математики, в системе дополнительного школьного образования, а также преподавателей, желающих повысить свой уровень по математике. Особое внимание в предлагаемом курсе уделено принципам и методам решения задач повышенной сложности и связанным с этим теоретическим вопросам – ключевым элементам углубленного изучения математики. По окончании обучения слушатели будут иметь представление о методах решения математических задач повышенной сложности, смогут самостоятельно находить правильные подходы к таким задачам. В процессе обучения слушатели также получат информацию об уровне физико-математических олимпиад, проводимых в ведущих вузах страны, и уровне требований, предъявляемых в таких вузах к студентам-первокурсникам.

Задачи курса:

- сформировать представления о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
- сформировать представления о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления;

- овладеть стандартными и нестандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;
- использовать приобретённые знания в практической деятельности.
- научить слушателей решать задачи олимпиадного уровня по математике;
- научить слушателей самостоятельно классифицировать задачи, подбирать методики решений задач олимпиадного уровня;
- сформировать у слушателей понимание основных алгоритмов решения сложных задач по указанной теме.

2. Основное содержание курса

Первый модуль курса «Теория и методика преподавания углубленного курса математики на основе современных требований науки и техники согласно ФГОС. Модуль 1» включает в себя следующие темы:

1. «Тригонометрические, логарифмические уравнения и неравенства повышенного уровня сложности»;
2. «Задачи с параметрами»;
3. «Тригонометрические, логарифмические уравнения, неравенства с параметром и их системы»;
4. «Элементы математического анализа».

При изучении каждой темы используются задачи и вопросы из методических материалов для курсов повышения квалификации учителей математики. Эти же материалы используются слушателями в домашней работе. Изучение модуля завершается контрольной работой.

3. Тематический план курса

номер	Наименование разделов и тем	Всего	Аудит	Самост.
1.	Тема №1. «Тригонометрические, логарифмические уравнения и неравенства повышенного уровня сложности»	8	4	4
1.1	Применение тригонометрических функций и формул в проектировании ЯЭУ и научной деятельности сотруд-	1	1	0

	ников НИЯУ МИФИ.			
1.2.	Основные тригонометрические и логарифмические формулы. Применение их к решению задач.	2	1	1
1.3.	Решение задач уровня «С» ЕГЭ.	2	1	1
1.4.	Решение олимпиадных задач.	3	1	2
2.	Тема №2. «Задачи с параметрами».	8	4	4
2.1.	Применение параметрических функций и уравнений в деятельности научных групп НИЯУ МИФИ.	1	1	0
2.2.	Использования плоскости параметра при решении задач. Возможности и ограничения метода. Примеры. Геометрический и алгебраический подходы.	2	1	1
2.3.	Алгебраические задачи с параметрами. Решение олимпиадных задач.	3	1	2
2.4.	Геометрические задачи с параметрами. Использование соображений движения и центра тяжести при решении геометрических задач с параметрами.	2	1	1
3.	Тема №3. «Тригонометрические, логарифмические уравнения, неравенства с параметром и их системы.»	8	4	4
3.1.	Использование плоскости параметра. Использования плоскости параметра при решении задач.	4	2	2
3.2.	Тригонометрические уравнения и неравенства с параметрами. Решение олимпиадных задач. Использование тригонометрической окружности.	4	2	2
4.	Тема №4. «Элементы математического анализа».	8	4	4
4.1	Дифференцирование. Геометрические и физические применения первой и второй производной. Экстремумы.	2	1	1
4.2	Применение первой и второй производной при решении геометрических, алгебраических задач. Нахождение экстремумов. Решение олимпиадных задач.	2	1	1
4.3	Интегрирование. Приложения понятия интеграла: площадь и объём, работа, длина кривой, нахождение координаты по скорости.	2	1	1
4.4	Площадь как предел интегральных сумм. Геометрические и физические соображения, приводящие к использованию неопределённых и определённых интегралов. Решение олимпиадных задач.	2	1	1
	Всего	36	18	18

4. Содержание курса

Занятие №1. Тригонометрические, логарифмические уравнения и неравенства повышенного уровня сложности.

1.1. Применение тригонометрических функций и формул в проектировании ЯЭУ и научной деятельности сотрудников НИЯУ МИФИ.

1.2. Основные тригонометрические и логарифмические формулы. Применение их к решению задач.

1.3. Решение задач уровня «С» ЕГЭ.

1.4. Решение олимпиадных задач.

Занятие №2. Задачи с параметрами.

2.1 Применение параметрических функций и уравнений в деятельности научных групп НИЯУ МИФИ.

2.2 Использование плоскости параметра. Использования плоскости параметра при решении задач. Возможности и ограничения метода. Примеры. Геометрический и алгебраический подходы.

2.3 Алгебраические задачи с параметрами. Решение олимпиадных задач.

2.4 Геометрические задачи с параметрами. Использование соображений движения и центра тяжести при решении геометрических задач с параметрами.

Занятие №3. Тригонометрические, логарифмические уравнения, неравенства с параметром и их системы.

3.1 Использование плоскости параметра. Использования плоскости параметра при решении задач.

3.2 Тригонометрические уравнения и неравенства с параметрами. Решение олимпиадных задач. Использование тригонометрической окружности.

Занятие №4. Элементы математического анализа.

4.1 Дифференцирование. Геометрические и физические применения первой и второй производной. Экстремумы.

4.2 Применение первой и второй производной при решении геометрических, алгебраических задач. Нахождение экстремумов. Решение олимпиадных задач.

4.3 Интегрирование. Приложения понятия интеграла: площадь и объём, работа, длина кривой, нахождение координаты по скорости.

4.4 Площадь как предел интегральных сумм. Подходы Архимеда, Лейбница и Ньютона. Геометрические и физические соображения, приводящие к использованию неопределённых и определённых интегралов. Решение олимпиадных задач.

5. Задачи. Контрольные и отчетные материалы

Вопросы и задачи для аудиторной работы, контрольных и домашних работ, а также для самоконтроля содержатся в соответствующих разделах методических материалов для курсов повышения квалификации учителей математики к программе «Теория и методика преподавания углубленного курса математики на основе современных требований науки и техники согласно ФГОС. Модуль №1.». Контрольные работы проводятся в конце изучения каждого модуля, отводимое время на выполнение – 2 астрономических часа. Модуль курса считается успешно освоенным в случае получения обучающимся более половины баллов за контрольную работу.

6. Литература

1. Н.Н. Гусева, Е.А. Шуваева. Готовимся к ЕГЭ по математике. Задачи части С. Часть 4. Учебный центр «Заочная школа МИФИ». Москва. 2012.
2. И.Н. Сергеев, В.С. Панферов. 1000 Задач ЕГЭ. Все задачи части 2. «Закрытый сегмент». Изд. «Экзамен». Москва. 2016.
3. С.В. Королев. Тригонометрия на экзамене по математике. Учебное пособие для школьников и абитуриентов. Изд. «Экзамен». Москва. 2006.

4. А.В. Баскаков, С.Г. Климанов и др. Задания отраслевой физико-математической олимпиады школьников «Росатом» по математике. НИЯУ МИФИ. Москва.2009. О.В. Нагорнов, А.В. Баскаков, О.Б. Баскакова, С.А. Гришин и др. Сборник задач по алгебре. «Часть 3. Текстовые задачи. Элементы высшей математики». НИЯУ МИФИ. Москва.2009.
5. О.В. Нагорнов, А.В. Баскаков, О.Б. Баскакова, С.А. Гришин и др. Сборник задач по алгебре. «Часть 1. Рациональные и иррациональные уравнения и неравенства». НИЯУ МИФИ. Москва.2009.
6. Пособие для подготовки к единому государственному экзамену по математике и физике. Заочная школа МИФИ.2003.
7. О.В. Нагорнов, А.В. Баскаков, О.Б. Баскакова, С.А. Гришин и др. Сборник задач по алгебре. «Часть 3. Текстовые задачи. Элементы высшей математики». НИЯУ МИФИ. Москва.2009.
8. А.П. Горячев, Ю.Н. Гордеев, Д.С. Теляковский. Методические указания по теме « Нахождение пределов». МИФИ. 2004.
9. Э. Н. Балаян .555 олимпиадных и занимательных задач по математике. 5-11 классы. Издательство: "Феникс" -2010.
10. Агаханов Н.Х., Подлипский О.К Математика. Районные олимпиады. 6-11 классы. Просвещение, 2010:194с.ISBN: 978-5-09-018951-4
11. А.Я. Канель-Белов, А.К. Ковальджи. Как решают нестандартные задачи /Под ред. В.О.Бугаенко. – М.: МЦНМО, 2004.