

**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.В.
ЛОМОНОСОВА**

ФАКУЛЬТЕТ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
педагогического образования

(подпись)

"08" *декабря* 20*21*

В.С. Басюк



ПРОГРАММА

повышения квалификации

«Сложные вопросы школьного курса алгебры 7 класса»

Москва – 2021

1. Цель реализации программы

Цель программы – совершенствование профессиональных компетенций учителей математики (направления подготовки 44.03.01 и 44.04.01) в рамках имеющейся квалификации путем формирования:

- представлений об основных разделах школьного курса алгебры, в том числе – приемах и методах, используемых при решении задач олимпиад и экзаменов;
- знаний и умений, связанных с использованием аппарата алгебры в других предметных областях (физике, биологии, химии, географии) и его прикладным применением (проектная деятельность).

2. Формализованные результаты обучения

Совершенствуемые компетенции

№	Компетенция	Направление подготовки <u>Педагогическое образование</u>	
		Код компетенции	
		Бакалавриат 44.03.01	Магистратура 44.04.01
1.	способность использовать основы философских и социогуманитарных знаний для формирования научного мировоззрения	ОК-1	
2.	способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	ОК-3	
3.	способность работать в команде, толерантно воспринимать социальные, культурные и личностные различия	ОК-5	
4.	способность к самоорганизации и самообразованию	ОК-6	
5.	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу, способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень		ОК-1
6.	способность к самостоятельному освоению и использованию новых методов исследования, к освоению новых сфер профессиональной деятельности		ОК-3
7.	способность формировать ресурсно-информационные базы для осуществления практической деятельности в различных сферах		ОК-4
8.	готовность сознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности	ОПК-1	
9.	способность осуществлять обучение, воспитание и развитие с учетом социальных,	ОПК-2	

	возрастных, психофизических и индивидуальных особенностей, в том числе особых образовательных потребностей обучающихся		
10.	владение основами профессиональной этики и речевой культуры	ОПК-5	
11.	готовность использовать знание современных проблем науки и образования при решении профессиональных задач		ОПК-2
12.	способность осуществлять профессиональное и личностное самообразование, проектировать дальнейшие образовательные маршруты и профессиональную карьеру		ОПК-4
13.	готовность реализовывать образовательные программы по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов	ПК-1	
14.	способность использовать современные методы и технологии обучения и диагностики	ПК-2	
15.	способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемого учебного предмета	ПК-4	
16.	способность осуществлять педагогическое сопровождение социализации и профессионального самоопределения обучающихся	ПК-5	
17.	готовность к взаимодействию с участниками образовательного процесса	ПК-6	
18.	способность организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать активность и инициативность, самостоятельность обучающихся, развивать их творческие способности	ПК-7	
19.	способность проектировать индивидуальные образовательные маршруты обучающихся	ПК-9	
20.	способность проектировать траектории своего профессионального роста и личностного развития	ПК-10	
21.	способность руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся	ПК-12	
22.	способность разрабатывать и реализовывать культурно-просветительские программы	ПК-14	
23.	способность применять современные методики и технологии организации образовательной деятельности, диагностики и оценивания качества образовательного процесса по различным образовательным программам		ПК-1

24.	способность формировать образовательную среду и использовать профессиональные знания и умения в реализации задач инновационной образовательной политики		ПК-2
25.	способность руководить исследовательской работой обучающихся		ПК-3
26.	готовность к разработке и реализации методик, технологий и приемов обучения, к анализу результатов процесса их использования в организациях, осуществляющих образовательную деятельность		ПК-4
27.	готовность к осуществлению педагогического проектирования образовательных программ и индивидуальных образовательных маршрутов		ПК-8
28.	способность проектировать формы и методы контроля качества образования, различные виды контрольно-измерительных материалов, в том числе с использованием информационных технологий и с учетом отечественного и зарубежного опыта		ПК-9
29.	готовность к разработке и реализации методических моделей, методик, технологий и приемов обучения, к анализу результатов процесса их использования в организациях, осуществляющих образовательную деятельность		ПК-11
30.	способность разрабатывать и реализовывать просветительские программы в целях популяризации научных знаний и культурных традиций		ПК-19

Совершенствуемые трудовые функции учителя математики

1. Общепедагогическая функция. Обучение (А/01.6, ТФ1).

Трудовые действия: разработка и реализация программ учебных дисциплин в рамках основной общеобразовательной программы; планирование и проведение учебных занятий; формирование универсальных учебных действий; формирование мотивации к обучению

Необходимые умения: владеть формами и методами обучения, в том числе выходящими за рамки учебных занятий: проектная деятельность, лабораторные эксперименты, полевая практика и т.п.; объективно оценивать знания обучающихся на основе тестирования и других методов контроля в соответствии с реальными учебными возможностями детей; организовывать различные виды внеурочной деятельности: игровую, учебно-исследовательскую, художественно-продуктивную, культурно-досуговую с учетом возможностей образовательной организации, места жительства и историко-культурного своеобразия региона

Необходимые знания: преподаваемый предмет в пределах требований федеральных государственных образовательных стандартов и основной общеобразовательной программы, его истории и места в мировой культуре и науке; пути достижения образовательных результатов и способы оценки результатов обучения

2. Развивающая деятельность (А/03.6, ТФ3).

Трудовые действия: применение инструментария и методов диагностики и оценки показателей уровня и динамики развития ребенка; взаимодействие с другими специалистами в рамках психолого-медико-педагогического консилиума; освоение и адекватное применение специальных технологий и методов, позволяющих проводить коррекционно-развивающую работу

Необходимые умения: владеть профессиональной установкой на оказание помощи любому ребенку вне зависимости от его реальных учебных возможностей, особенностей в поведении, состояния психического и физического здоровья; понимать документацию специалистов (психологов, дефектологов, логопедов и т.д.); разрабатывать и реализовывать индивидуальные образовательные маршруты, индивидуальные программы развития и индивидуально-ориентированные образовательные программы с учетом личностных и возрастных особенностей обучающихся

Необходимые знания: педагогические закономерности организации образовательного процесса; основы психодиагностики и основные признаки отклонения в развитии детей

3. Педагогическая деятельность по реализации программ основного и среднего общего образования (В/03.6, ТФ6).

Трудовые действия: формирование общекультурных компетенций и понимания места предмета в общей картине мира; планирование специализированного образовательного процесса для группы, класса и/или отдельных контингентов обучающихся с выдающимися способностями и/или особыми образовательными потребностями на основе имеющихся типовых программ и собственных разработок с учетом специфики состава обучающихся, уточнение и модификация планирования; организация олимпиад, конференций, турниров математических и лингвистических игр в школе и др.

Необходимые умения: проводить учебные занятия, опираясь на достижения в области педагогической и психологической наук, возрастной физиологии и школьной гигиены, а также современных информационных технологий и методик обучения; организовать самостоятельную деятельность обучающихся, в том числе исследовательскую; разрабатывать и реализовывать проблемное обучение, осуществлять связь обучения по предмету (курсу, программе) с практикой, обсуждать с обучающимися актуальные события современности

Необходимые знания: основы общетеоретических дисциплин в объеме, необходимых для решения педагогических, научно-методических и организационно-управленческих задач (педагогика, психология, возрастная физиология; школьная гигиена; методика преподавания предмета); программы и учебники по преподаваемому предмету

4. Модуль «Предметное обучение. Математика» (В/04.6, ТФ7).

Трудовые действия: формирование способности к постижению основ математических моделей реального объекта или процесса, готовности к применению моделирования для построения объектов и процессов, определения или предсказания их свойств; формирование конкретных знаний, умений и навыков в области математики и информатики; содействие в подготовке обучающихся к участию в математических олимпиадах, конкурсах, исследовательских проектах, интеллектуальных марафонах,

шахматных турнирах и ученических конференциях; формирование представлений обучающихся о полезности знаний математики вне зависимости от избранной профессии или специальности

Необходимые умения: совместно с обучающимися строить логические рассуждения (например, решение задачи) в математических и иных контекстах, понимать рассуждение обучающихся; анализировать предлагаемое обучающимися рассуждение с результатом: подтверждение его правильности или нахождение ошибки и анализ причин ее возникновения; помощь обучающимся в самостоятельной локализации ошибки, ее исправлении; оказание помощи в улучшении (обобщении, сокращении, более ясном изложении) рассуждения; совместно с обучающимися проводить анализ учебных и жизненных ситуаций, в которых можно применить математический аппарат и математические инструменты (например, динамические таблицы), то же – для идеализированных (задачных) ситуаций, описанных текстом; поддерживать баланс между самостоятельным открытием, узнаванием нового и технической тренировкой, исходя из возрастных и индивидуальных особенностей каждого обучающегося, характера осваиваемого материала

Необходимые знания: основы математической теории и перспективных направлений развития современной математики; представление о широком спектре приложений математики и знание доступных обучающимся математических элементов этих приложений; теория и методика преподавания математики

3. Содержание программы

Учебный план

программы повышения квалификации

«Сложные вопросы школьного курса алгебры 7 класса»

Категория слушателей: учителя математики на уровнях основного общего и среднего общего образования.

Срок обучения – 72 часа.

Форма обучения – заочная с применением дистанционных образовательных технологий.

№ п/п	Наименование разделов	Всего, час.	В том числе	
			лекции	практич. и лаборат. занятия
1	Линейные уравнения, функции и системы уравнений	16	8	8
2	Преобразования и вычисления	20	8	12
3	Модули в алгебраических задачах	12	6	6
4	Элементы теории чисел	24	10	14
Итоговая аттестация		Зачет		

Учебно-тематический план
программы повышения квалификации
«Сложные вопросы школьного курса алгебры 7 класса»

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего, час.	В том числе	
			лекции	практич. и лаборат. занятия
1	2	3	4	5
1	Линейные уравнения, функции и системы уравнений	16	8	8
1.1	Техника решения линейных уравнений	4	2	2
1.2	Построение графиков линейных функций	4	2	2
1.3	Построение уравнений прямых, заданных различными условиями	4	2	2
1.4	Техника решения систем линейных уравнений	4	2	2
2	Преобразования и вычисления	16	8	8
2.1	Группировка и разложение на множители	4	2	2
2.2	Формулы сокращенного умножения	4	2	2
2.3	Выделение полного квадрата	4	2	2
2.4	Упрощение алгебраических выражений	4	2	2
3	Промежуточная аттестация	4		4
4	Модули в алгебраических задачах	12	6	6
4.1	Геометрический смысл модуля	4	2	2
4.2	Точки и кусочки	4	2	2
4.3	Графики линейных модулей и решение уравнений	4	2	2
5	Элементы теории чисел	20	10	10
5.1	Делимость	4	2	2
5.2	Простые и составные числа	4	2	2
5.3	Основная теорема арифметики	4	2	2
5.4	НОД и НОК	4	2	2
5.5	Сравнения по модулю и остатки	4	2	2
6	Итоговая аттестация	4		4
ИТОГО		72	32	40

4. Материально-технические условия реализации программы

1. Доступ к онлайн-платформе курса.
2. Персональный компьютер или любое другое электронное устройство, отвечающее следующим требованиям:
 - операционные системы: Windows (7, 8, 10), Mac OS;
 - браузеры: Chrome (кроме версии 53), Safari, Mozilla Firefox;
 - рекомендуемая скорость соединения для просмотра видео: от 3 мбит/сек;

- платформа Zoom и аккаунт пользователя для подключения к дистанционным занятиям.
3. Известные ограничения:
- бета-версии браузеров (например, Edge на Win10);
 - ряд устаревших операционных систем, уже не поддерживаемых производителями, включая Windows Vista и Windows XP.

5. Учебно-методическое обеспечение программы

Основная литература

1. Макарычев Ю.Н., Миндюк Н.Г., Нешков К.И. и другие. Алгебра, 7 класс. Акционерное общество «Издательство «Просвещение».
2. Мерзляк А.Г., Полонский В.Б., Якир М.С.; под редакцией Подольского В.Е. Алгебра, 7 класс. ООО «Издательский центр ВЕНТАНА-ГРАФ».
3. Мордкович А.Г., Николаев Н.П. Алгебра, 7 класс. Общество с ограниченной ответственностью «ИОЦ Мнемозина».
4. Гельфанд И.М., Шень А. Алгебра. М., МЦНМО, 2019.
5. Гельфанд И.М., Глаголева Е.Г., Шноль Э.Э. Функции и графики (основные приемы). М., МЦНМО, 2019.
6. Гельфанд И.М., Глаголева Е.Г., Кириллов А.А. Метод координат. М., МЦНМО, 2016.

Дополнительная литература

1. Алфутова Н.Б., Устинов А.В. Алгебра и теория чисел. Сборник задач. М., МЦНМО, 2005.
2. Канель-Белов А.Я., Ковальджи А.К. Как решают нестандартные задачи. М., МЦНМО, 2008.
3. Горбачев Н.В. Сборник олимпиадных задач по математике. М., МЦНМО, 2006.
4. Шень А. Простые и составные числа. М., МЦНМО, 2005.
5. Шаповалов А.В. Принцип узких мест. М., МЦНМО, 2008.
6. Шаповалов А.В. Как построить пример? М., МЦНМО, 2013.

6. Требования к результатам обучения

Формой текущего контроля является:

1. оценка работы учащихся при помощи тестирований после каждой прослушанной лекции или блока лекций;

2. творческая работа, предполагающая проверку степени освоения материала и умения слушателя сопрягать полученные знания с его практической педагогической деятельностью, излагая их по заданной форме в соответствии с предложенными критериями.

Примеры тестовых вопросов (выбор единственного правильного ответа, за каждый верный выбор – 1 балл)

1. Линейное уравнение от двух переменных задает на координатной плоскости:

(а) параболу; (б) прямую; (в) точку; (г) гиперболу.

2. Квадратное уравнение имеет единственный корень тогда и только тогда, когда:

(а) его коэффициенты положительны; (б) его старший коэффициент отрицателен; (в) его дискриминант равен нулю; (г) его свободный член положителен.

3. Корни квадратного уравнения имеют противоположные знаки тогда и только тогда, когда отрицателен:

(а) его свободный член; (б) его дискриминант; (в) его старший коэффициент; (г) результат умножения старшего коэффициента на свободный член.

4. Непрерывная на отрезке функция, принимающая в его концах значения с противоположными знаками:

(а) обращается в нуль в некоторой точке этого отрезка; (б) строго возрастает на этом отрезке; (в) строго убывает на этом отрезке; (г) монотонна на этом отрезке.

5. Прямая на координатной плоскости может быть задана:

(а) как график линейной функции; (б) координатами точки на этой прямой и ее направляющего вектора; (в) координатами точки на этой прямой и ее вектора нормали; (г) всеми вышеперечисленными способами.

6. Уравнение $(x - 3)^2 + (y - 4)^2 = 25$ задает на координатной плоскости:

(а) окружность; (б) круг; (в) параболу; (г) гиперболу.

7. Уравнение $xy = 1$ задает на координатной плоскости:

(а) окружность; (б) круг; (в) параболу; (г) гиперболу.

8. Функция $f(x) = \operatorname{tg} x$ является:

(а) непрерывной на всей числовой оси; (б) определенной на всей числовой оси; (в) периодической; (г) все вышеперечисленное.

9. Укажите верное тригонометрическое тождество:

(а) $\sin 2x = 2 \sin x - \cos^2 x$; (б) $\cos 2x = \sin 2x \cos x$; (в) $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$;

(г) $1 + 2 \cos^2 x = \cos 2x$.

10. Ограниченной на своей области определения функцией является:

(а) синус; (б) квадратичная функция; (в) тангенс; (г) логарифм.

Примеры тем творческих работ

Задания творческих работ направлены на совершенствование у учителей математики умения создания письменных работ с элементами анализа и синтеза полученной информации, выражения собственных суждений. В творческой работе должно быть отражено знакомство слушателей с научной литературой по каждой из тем, усвоение учебной и методической информации, полученной в процессе обучения, и понимание возможностей ее дальнейшей актуализации при работе.

Пример тем и критерии оценивания творческих работ

1. Техника решения линейных уравнений.
2. Построение графиков линейных функций.
3. Построение уравнений прямых, заданных различными условиями.
4. Техника решения систем линейных уравнений.
5. Группировка и разложение на множители.
6. Формулы сокращенного умножения.
7. Выделение полного квадрата.
8. Упрощение алгебраических выражений.
9. Геометрический смысл модуля.
10. Точки и кусочки в задачах с модулем.
11. Графики линейных модулей и решение уравнений.
12. Простые и составные числа.
13. Делимость.
14. Основная теорема арифметики.
15. НОД и НОК.
16. Сравнения по модулю и остатки.
17. Диофантовы уравнения.

За работу слушатель сможет максимально набрать 20 баллов.

Объем работы не должен превышать 600 слов без учета списка литературы.

Работа должна содержать подборку задач и упражнений по заявленной теме, подкрепленную примерами из лекций, учебной и научной литературы. Она также должна соответствовать критериям оценивания.

Критерии оценивания письменных ответов				
Структура и оформление работы				
Критерий	5 баллов	4 балла	2 балла	0 баллов
Объем	150 – 1000 слов	60 – 149 слов	10 – 59 слов	Работа не предоставлена
Содержание				
Критерий	5 баллов	4 балла	2 балла	0 баллов
Соотнесенность с материалом из лекций	Видно, что автор посмотрел видео, усвоил материалы лекций и опирается на них	Видно, что автор посмотрел видео	Не удается сделать вывод о том, посмотрел автор лекции или нет	Видно, что автор не ознакомился с материалами курса
Примеры	Приведены несколько примеров из литературы и, возможно, примеры из лекций	Приведен один пример из литературы и примеры из лекций	Приведены только примеры из лекций	Примеры не приведены
Заключения и обобщения	Подход автора к организации материала интересен, оригинален. Прочтение работы располагает к дальнейшему изучению вопроса	Содержание повторяет материалы лекций, однако располагает к дальнейшей проработке подборки	Содержание работы вторично, повторяет материалы лекций и не располагает к дальнейшей дискуссии	В работе отсутствует необходимое содержание, понять принцип, по которому составлена подборка, невозможно

Итоговая аттестация

Слушатель может быть допущен к аттестации по программе, если он:

1. набрал более 58% от максимальной итоговой оценки на курсе;
2. написал промежуточную творческую работу;
3. представил итоговую творческую работу в установленный срок.

Форма итогового контроля:

Создание итоговой творческой работы и собеседование в платформе Zoom

Оценка: зачет/незачет.

Задание для написания итоговой творческой работы

Выскажите свое мнение по предварительно согласованной с преподавателем теме, касающейся совершенствования профессиональных компетенций и/или трудовых функций педагогов и преподавателей по результатам освоения материалов курса.

Форма итоговой творческой работы – **методическая разработка**.

Объем работы должен составлять от 250 до 1000 слов без учета списка использованной литературы.

По результатам проверки представленной методической разработки слушателю следует пройти собеседование на платформе Zoom с преподавателями программы.

7. Составители программы

П. В. Бибиков, кандидат физико-математических наук, заведующий кафедрой математики ГБОУ «Лицей «Вторая школа».

А. Г. Гаргянц, кандидат физико-математических наук, доцент механико-математического факультета МГУ имени М.В.Ломоносова.