

ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ФОНД «ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «ПЕРВОЕ СЕНТЯБРЯ»

«УТВЕРЖДАЮ»
Президент Образовательного
учреждения Фонд
«Педагогический университет
“Первое сентября”»


_____ **Соловьев А.С.**



Программа

дополнительного профессионального образования
(повышения квалификации)

Готовим к ЕГЭ хорошистов и отличников

Авторы – составители:

Корянов Анатолий Георгиевич, методист
по математике информационно-
методического Центра г. Брянска,
Прокофьев Александр Александрович
доктор педагогических наук, заведующий
каф. Национального исследовательского
университета МИЭТ

Москва
2018

Раздел 1. Характеристика программы

1.1. Цель реализации программы

Цель программы – совершенствование профессиональных компетенций учителей в области организации подготовки учащихся к выполнению заданий единого государственного экзамена (ЕГЭ) по математике.

Совершенствуемые компетенции

№	Компетенция	Направление подготовки Код компетенции Педагогическое образование		
		Бакалавриат		Магистратура 44.04.01
		4 года 44.03.01	5 лет 44.03.05	
1	готов реализовывать образовательные программы по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов	ПК-1		
2	готов реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов		ПК-1	
3	способен применять современные методики и технологии организации образовательной деятельности, диагностики и оценивания качества образовательного процесса по различным образовательным программам			ПК-1
4	способен использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемого учебного предмета	ПК-4		
4	способен использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов		ПК-4	

1.2. Планируемые результаты обучения

№	Знать	Направление подготовки Педагогическое образование, Код компетенции		
		Бакалавриат		Магистратура 44.04.01
		4 года 44.03.01	5 лет 44.03.05	
1	Требования государственных	ПК-1	ПК-1	

	образовательных стандартов к результатам освоения образовательных программ основного образования			
2	Основные подходы к отбору структуре и содержанию ЕГЭ по математике итоговой аттестации	ПК-4	ПК-4	ПК-1
3	Методические приемы и способы выполнения заданий группы С ЕГЭ по математике	ПК-4	ПК-4	ПК-1
№	Уметь			
1	Реализовывать образовательные программы по предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	ПК-1	ПК-1	
2	Владеть методическими приемами обучения школьников заданий ЕГЭ по математике повышенного уровня сложности	ПК-1	ПК-1	ПК-1
3	Применять эффективные способы решения заданий группы С ЕГЭ по математике	ПК-4	ПК-4	
4	Формировать у обучающихся умение решать задания группы С ЕГЭ по математике	ПК-4	ПК-4	ПК-1

Категория обучающихся: Педагог (педагогическая деятельность в сфере основного общего и среднего общего образования)

Форма обучения: заочная форма обучения с применением дистанционных образовательных технологий.

Срок освоения программы: 72 ч.

Режим занятий – 6 часов в неделю.

Раздел 2. Содержание программы

№ п/п	Наименование разделов (модулей) и тем	Всего, Час	Вид учебных занятий, учебных работ		Формы контроля
			Лекции	Практические занятия	
1	Предметно-методическая часть				
1.1	Арифметический и алгебраический способы отбора корней в тригонометрических уравнениях	10	4	6	Практическое задание
1.2	Геометрический и функционально-графический способы отбора корней в тригонометрических уравнениях	8	2	6	Тестирование, практическое задание
1.3	Решение неравенств алгебраическими методами	8	2	6	Тестирование, практическое задание
1.4	Решение неравенств	8	2	6	Тестирование,

	функционально-графическими методами				практическое задание
1.5	Использование поэтапно-вычислительного метода для решения задач С2	8	2	6	Тестирование, практическое задание
1.6	Использование координатного метода для решения задач С2	8	2	6	Тестирование, практическое задание
1.7	Задачи С4 на доказательство и вычисление. Треугольники	8	2	6	Практическое задание
1.8	Задачи С4 на доказательство и вычисление. Окружности и многоугольники	8	2	6	Практическое задание
	Итоговый контроль	6	18	48	Зачет

2.3. Учебная программа

Темы	Содержание	Виды учебных работ
Предметно-методическая часть		
Тема 1.1. Арифметический и алгебраический способы отбора корней в тригонометрических уравнениях	Основные теоретические сведения. Методические указания по обучению использования арифметического и алгебраического способов отбора корней. Примеры решения заданий повышенного уровня сложности.	Лекция, 4 ч. Практическое занятие, 6 ч.
Тема 1.2. Геометрический и функционально-графический способы отбора корней в тригонометрических уравнениях	Основные теоретические сведения. Методические указания по обучению использования геометрического и функционально-графического способов отбора корней. Примеры решения заданий повышенного уровня сложности.	Лекция, 2 ч. Практическое занятие, 6 ч.
Тема 1.3. Решение неравенств алгебраическими методами	Классификация неравенств. Использование основных схем равносильных переходов к рациональным неравенствам или их системам. Разбор типичных ошибок. Методические указания по обучению алгебраическим методам. Примеры решения заданий повышенного уровня сложности.	Лекция, 2 ч. Практическое занятие, 6 ч.
Тема 1.4. Решение неравенств функционально-графическими методами	Методические указания по обучению и устранению ошибок в применении функционально-графических методов. Примеры решения заданий повышенного уровня сложности.	Лекция, 2 ч. Практическое занятие, 6 ч.
Тема 1.5. Использование поэтапно-вычислительного метода для решения задач С2	Основные теоретические сведения и формулы, набор опорных задач. Методические указания по обучению. Примеры решения заданий повышенного уровня сложности.	Лекция, 2 ч. Практическое занятие, 6 ч.
Тема 1.6. Использование координатного метода для	Основные теоретические сведения и формулы, набор опорных задач. Методические указания	Лекция, 2 ч. Практическое

решения задач С2	по обучению. Примеры решения заданий повышенного уровня сложности.	занятие, 6 ч.
Тема 1.7. Задачи С4 на доказательство и вычисление. Треугольники	Основные теоретические сведения и формулы. Методические указания по обучению. Примеры решения заданий повышенного уровня сложности.	Лекция, 2 ч. Практическое занятие, 6 ч.
Тема 1.8. Задачи С4 на доказательство и вычисление. Окружности и многоугольники	Основные теоретические сведения и формулы. Методические указания по обучению. Примеры решения заданий повышенного уровня сложности.	Лекция, 2 ч. Практическое занятие, 4 ч.

Раздел 3. Формы аттестации и оценочные материалы.

В процессе обучения осуществляется промежуточный и итоговый контроль.

Промежуточный контроль включает в себя ответы на контрольные вопросы и выполнение практических заданий (решение профессиональных кейсов) и завершается онлайн-тестированием.

Вопросы и задания для промежуточного контроля размещены в Личных кабинетах после каждой лекции/раздела.

Промежуточный контроль - онлайн-тестирование – слушатели проходят после изучения 50% учебного материала (*тест 1*).

Итоговая аттестационная работа направлена на обобщение материала и выявление уровня усвоения знаний и навыков по всему курсу и осуществляется в форме выполнения итогового онлайн-тестирования по всему учебному материалу образовательной программы (*тест 2*).

Результаты контроля успеваемости обучающихся по программе определяются оценками: «зачтено», «не зачтено».

«Зачтено» ставится за правильный и полный ответ, «не зачтено» ставится за неправильный и/или неполный ответ.

Оценка	Показатель верно решенных контрольных заданий
Зачтено	Более 70%
Не зачтено	Менее 69%

Оценка итоговой аттестационной работы размещается в Личном кабинете слушателя.

Примеры заданий.

1. Запишите одной формулой объединение множеств чисел, заданных формулами

$$\frac{\pi}{3} + \pi n, n \in \mathbb{Z}, \text{ и } -\frac{4\pi}{3} + \pi k, k \in \mathbb{Z}.$$

Варианты ответов:

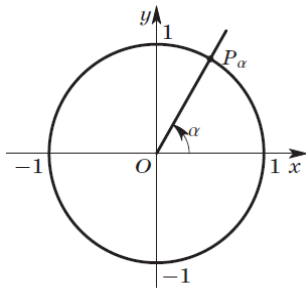
1) $\frac{\pi}{6} + \frac{\pi t}{2}, t \in \mathbb{Z};$

2) $\frac{2\pi}{3} + \pi t, t \in \mathbb{Z};$

3) $\frac{\pi}{3} + \frac{\pi t}{2}, t \in \mathbb{Z};$

4) $\frac{\pi}{3} + \frac{\pi t}{4}, t \in \mathbb{Z};$

5) данные множества чисел не пересекаются.



1а. Отметьте на тригонометрической окружности все точки P_α с ординатой $-\frac{\sqrt{3}}{2}$ и найдите все числа α , которым эти точки соответствуют. Среди приведенных ответов укажите неверный ответ.

Варианты ответов:

- 1) $\frac{4\pi}{3} + 2\pi m, \frac{5\pi}{3} + 2\pi m, m \in \mathbb{Z}$;
- 2) $\frac{4\pi}{3} + 2\pi m, -\frac{\pi}{3} + 2\pi m, m \in \mathbb{Z}$;
- 3) $\frac{4\pi}{3}, \frac{7\pi}{3}$;
- 4) $-\frac{2\pi}{3} + 2\pi m, -\frac{\pi}{3} + 2\pi m, m \in \mathbb{Z}$.

2. Найдите $\cos \alpha$ и $\operatorname{tg} \alpha$, если $\sin \alpha = -\frac{9}{15}$; $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$.

Варианты ответов:

- 1) $\cos \alpha = -\frac{12}{15}, \operatorname{tg} \alpha = \frac{3}{4}$;
- 2) $\cos \alpha = \frac{12}{15}, \operatorname{tg} \alpha = -\frac{3}{4}$;
- 3) $\cos \alpha = -\frac{12}{15}, \operatorname{tg} \alpha = \frac{4}{3}$;
- 4) $\cos \alpha = -\frac{12}{15}, \operatorname{tg} \alpha = -\frac{4}{3}$;
- 5) среди приведенных ответов нет правильного.

2а. Значение $\cos\left(\frac{\pi}{3} + \frac{2\pi n}{3}\right)$ равно ...

Варианты ответов:

- 1) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ при всех $n \in \mathbb{Z}$;
- 2) $\frac{1}{2}$ при всех $n \in \mathbb{Z}$;

$$3) \begin{cases} \frac{1}{2} & \text{при } n = 3k, k \in \mathbb{Z}, \\ -1 & \text{при } n = 3k + 1, k \in \mathbb{Z}, \\ \frac{1}{2} & \text{при } n = 3k + 2, k \in \mathbb{Z}; \end{cases}$$

$$4) \begin{cases} \frac{\sqrt{3}}{2} & \text{при } n = 3k, k \in \mathbb{Z}, \\ -1 & \text{при } n = 3k + 1, k \in \mathbb{Z}, \\ \frac{\sqrt{3}}{2} & \text{при } n = 3k + 2, k \in \mathbb{Z}; \end{cases}$$

5) среди приведенных ответов нет правильного.

3. Вычислите значение выражения
$$\frac{\sin \frac{5\pi}{2} - \cos\left(-\frac{\pi}{4}\right) - 2\cos\left(-\frac{2\pi}{3}\right) \cdot \operatorname{tg} \frac{3\pi}{4}}{\left(\operatorname{ctg}\left(-\frac{4\pi}{3}\right) - \operatorname{tg} \frac{7\pi}{6}\right)^2}.$$

Варианты ответов:

1) 0;

2) $\sin \alpha$;

3) $-\frac{3}{2} \sin \alpha$;

4) $\frac{\sin \alpha}{4}$;

5) среди приведенных ответов нет правильного.

3а. Значение $\operatorname{ctg}\left((-1)^n \frac{2\pi}{3} + \pi n\right)$ равно ...

Варианты ответов:

1) $\frac{1}{\sqrt{3}}$ при всех $n \in \mathbb{Z}$;

2) $-\frac{1}{\sqrt{3}}$ при всех $n \in \mathbb{Z}$;

3) $\begin{cases} -\sqrt{3} & \text{при } n = 2k, k \in \mathbb{Z}, \\ \sqrt{3} & \text{при } n = 2k + 1, k \in \mathbb{Z}; \end{cases}$

4) $\begin{cases} -\frac{1}{\sqrt{3}} & \text{при } n = 2k, k \in \mathbb{Z}, \\ \frac{1}{\sqrt{3}} & \text{при } n = 2k + 1, k \in \mathbb{Z}; \end{cases}$

5) среди приведенных вариантов нет правильного ответа.

4. Укажите среди приведенных вариантов ответ, дающий связь значений α и β при условии выполнения равенства $\sin \alpha = \sin \beta$.

Варианты ответов:

- 1) $\left[\begin{array}{l} \alpha = \beta + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}, \\ \alpha = -\beta + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}; \end{array} \right.$
- 2) $\left[\begin{array}{l} \alpha = \beta + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}, \\ \alpha = \pi - \beta + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}; \end{array} \right.$
- 3) $\left[\begin{array}{l} \alpha = \beta + \pi k, k \in \mathbb{Z}, \\ \alpha = -\beta + \pi k, k \in \mathbb{Z}; \end{array} \right.$
- 4) $\left[\begin{array}{l} \alpha = \beta + \frac{\pi k}{2}, k \in \mathbb{Z}, \\ \alpha = \frac{\pi}{4} - \beta + \frac{\pi k}{2}, k \in \mathbb{Z}. \end{array} \right.$

Примеры заданий для самостоятельной работы.

1. Прямая a параллельна прямой b и плоскости α . Выберите среди приведенных ниже верное утверждение.

Утверждения:

- 1) прямая b параллельна плоскости α ;
- 2) прямая b лежит в плоскости α ;
- 3) прямая b пересекает плоскость α ;
- 4) прямая b лежит в плоскости α или параллельна ей;
- 5) прямая b скрещивается с плоскостью α .

Составьте самостоятельно аналогичное задание.

1а. Около треугольника ABC описана окружность с центром в точке O . Если $\angle A = 65^\circ$, $\angle B = 35^\circ$, то ...

Утверждения:

- 1) точка O лежит на одной из сторон треугольника;
- 2) точка O лежит вне треугольника;
- 3) точка O лежит внутри треугольника;
- 4) положение точки O определить нельзя.

Приведите пример аналогичного задания.

2. Выберите *неверное* утверждение среди приведенных ниже.

Утверждения:

- 1) если одна из двух параллельных прямых перпендикулярна третьей прямой, то и другая прямая перпендикулярна этой прямой;
- 2) прямая называется параллельной плоскости, если она перпендикулярна любой прямой, лежащей в этой плоскости;
- 3) две прямые, перпендикулярные плоскости, параллельны;
- 4) если одна из двух параллельных прямых перпендикулярна плоскости, то и другая прямая перпендикулярна этой плоскости;

- 5) через любую точку пространства проходит прямая, перпендикулярная данной плоскости, и притом только одна.

Приведите пример аналогичного задания.

2а. Выберите *неверное* утверждение среди приведенных ниже.

Утверждения:

- 1) если две прямые перпендикулярны одной плоскости, то они параллельны;
- 2) если прямая перпендикулярна плоскости, то она ее пересекает;
- 3) если две плоскости перпендикулярны одной прямой, то они параллельны;
- 4) если прямая перпендикулярна двум прямым, лежащим в плоскости, то она перпендикулярна этой плоскости;
- 5) если одна из двух параллельных прямых перпендикулярна плоскости, то и другая прямая перпендикулярна этой плоскости.

Приведите пример аналогичного задания.

3. Центральный угол равен 120° . Чему равен вписанный в окружность угол, опирающийся на ту же дугу?

- 1) 30° ; 2) 60° ; 3) 120° ; 4) 180° .

Приведите пример аналогичного задания.

3а. Вписанный в окружность угол равен 80° . Центральный угол, опирающийся на ту же дугу, что и этот вписанный угол, содержит ...

- 1) 80° ; 2) 40° ; 3) 120° ; 4) 160° .

Приведите пример аналогичного задания.

4. Найдите объем правильной шестиугольной призмы $ABCDEF A_1 B_1 C_1 D_1 E_1 F_1$, если известно, что объем многогранника с вершинами в точках D, B_1, A_1, F_1, E_1 равен 12. Среди ответов, приведенных ниже, укажите верный.

- 1) 24; 2) 36; 3) 48; 4) 60; 5) 72.

Приведите пример аналогичного задания.

4а. Диагонали трапеции делят ее среднюю линию на три равные части. Найдите отношение меньшего основания трапеции к большему. Среди ответов, приведенных ниже, укажите верный.

- 1) $\frac{1}{2}$; 2) $\frac{1}{3}$; 3) $\frac{1}{4}$; 4) $\frac{2}{3}$; 5) $\frac{3}{4}$.

Приведите пример аналогичного задания.

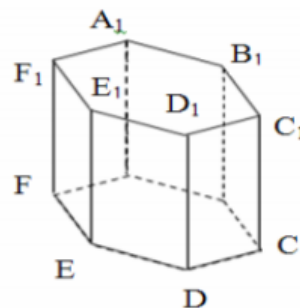
Все ответы на практические задания представляются в электронном (или печатном) виде.

Выполнение практических заданий оценивается положительно при их соответствии следующим критериям: 1) использованы учебные материалы курса; 2) при подготовке заданий учтены возрастные учащиеся; 4) работа выполнена самостоятельно.

Одинаковые работы и работы заимствованные из Интернета не засчитываются.

Раздел 4. Организационно-педагогические условия реализации программы

4.1. Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение программы



1. 1. Беликова И. Задание С2: Решаем методом координат // Математика, 2010, № 20.
2. Гордин Р.К. ЕГЭ-2014. Решение задачи С4. — 3-е изд., доп. — М.: МЦНМО, 2014. — 448 с.
3. Груденов Я.И., Колегаева Н.А, Макарова З.В., Хлабыстова Л.П. Система элементарных задач по стереометрии // Математика в школе, 1980, № 3.
4. ЕГЭ 2014. Математика: типовые экзаменационные варианты: 30 вариантов / под ред. А.Л. Семенова, И.В. Ященко. — М.: Национальное образование, 2013. — 192 с. — (ЕГЭ-2014. ФИПИ —
5. Корянов А.Г., Прокофьев А.А. Математика. ЕГЭ-2011. Типовые задания С2. Многогранники: виды задач и методы их решения. URL:<http://alexlarin.net/ege/2011/C2-2011.pdf>.
6. Потоскуев Е.В. Рекомендации по изучению стереометрии // Математика, 2008, № 2, 4, 5.
7. Прокофьев А.А., Корянов А.Г. Математика. Подготовка к ЕГЭ: решение планиметрических задач (С4). — Ростов-на-Дону: Легион, 2014. (Готовимся к ЕГЭ).
8. Прокофьев А.А., Корянов А.Г. Математика. Подготовка к ЕГЭ. Задание 17. Решение неравенств с одной переменной (задание 17). — Ростов-на-Дону: Легион, 2015. (Готовимся к ЕГЭ).
9. Прокофьев А.А., Корянов А.Г. Математика. ЕГЭ. Задачи на целые числа (типовые задания 19) — Ростов-на-Дону: Легион, 2016. (Готовимся к ЕГЭ).
10. Прокофьев А.А., Корянов А.Г. ЕГЭ. Математика. Задание 14. Многогранники. Типы задач и методы их решения — Ростов-на-Дону: Легион, 2017. (Готовимся к ЕГЭ).
11. Смирнов В.А. ЕГЭ-2011. Математика. Задача С2. Геометрия. Стереометрия / под ред. А.Л. Семенова, И.В. Ященко. — М.: МЦНМО, 2011.
12. Шабунин М.И. Математика для поступающих в вузы: пособие. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: БИНОМ, 2003.
13. Шестаков С.А. Векторы на экзаменах. Векторный метод в стереометрии. — М.: МЦНМО, 2005.

Информационные ресурсы

Сайт Федерального института педагогических измерений: <http://www.fipi.ru/>

4.2. Материально-технические условия реализации программы.

- *техническое обеспечение*: ПК, мультимедийный проектор, экран, локальная сеть, выход в Интернет;
- *программное обеспечение*: операционная система Microsoft Windows 7, пакет программ Microsoft Office 2010, браузер Google Chrome или Mozilla Firefox.