



Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по образованию  
Государственное бюджетное учреждение дополнительного профессионального  
педагогического образования центр повышения квалификации специалистов  
«Информационно-методический центр»  
Красносельского района Санкт-Петербурга

---

198256, Россия, Санкт-Петербург, ул. Пограничника Гарькавого, д. 36, корп.6  
Тел./факс 730-01-11, тел. 730-00-58

**ПРИНЯТА**

Протокол заседания  
Педагогического совета  
от 10.06.2021 № 4

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор \_\_\_\_\_ Т.А. Сенкевич  
(подпись)  
«11» июня 2021 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
повышения квалификации

**«АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ  
В КУРСЕ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ»**

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

### 1.1. Цель реализации программы

Содействие совершенствованию комплекса профессионально-педагогических компетенций (предметной и методической) учителя математики общеобразовательной школы в сфере обучения математике на уровне среднего общего образования и подготовки выпускников 11 классов к сдаче единого государственного экзамена по математике.

### 1.2. Планируемые результаты обучения

<i>Название модуля</i>	<i>Задачи профессиональной деятельности (ЗПД)</i>	<i>Профессиональные дефициты (ПД), подлежащие компенсации</i>	<i>Профессиональные компетенции (ПК), подлежащие развитию</i>
Модуль 1. Методика подготовки учащихся к выполнению заданий государственной итоговой аттестации по математике раздела «Теория вероятностей, комбинаторика и статистика»	Через постановку учебных задач разного вида и типа обеспечивать достижение обучающимися планируемых образовательных результатов по разделу «Теория вероятностей, комбинаторика и статистика», в том числе успешную подготовку к ЕГЭ.	Недостаток предметных знаний и методических умений для реализации учителями математики требований к преподаванию учебной дисциплины в соответствии с содержанием федерального государственного стандарта и примерной программой по разделу «Теория вероятностей, комбинаторика и статистика» школьного курса математики	ПК 1. Способность - решать задачи раздела «Теория вероятностей, комбинаторика и статистика»; - применять дидактические и методические способы, направленные на достижение предметных результатов учащихся по освоению раздела «Теория вероятностей, комбинаторика и статистика»
Модуль 2. Методика подготовки учащихся к выполнению заданий государственной итоговой аттестации по математике раздела «Неравенства»	Через постановку учебных задач разного вида и типа обеспечивать достижение обучающимися планируемых образовательных результатов по разделу «Неравенства», в том числе успешную подготовку к ЕГЭ.	Недостаток предметных знаний и методических умений для реализации учителями математики требований к преподаванию учебной дисциплины в соответствии с содержанием федерального государственного стандарта и примерной программой по разделу «Неравенства»	ПК 2. Способность - решать задачи раздела «Неравенства»; - применять дидактические и методические способы, направленные на достижение предметных результатов учащихся по освоению раздела «Неравенства» школьного курса алгебры

		школьного курса алгебры	
Модуль 3. Методика подготовки учащихся к выполнению заданий государственной итоговой аттестации по математике раздела «Геометрия»	Через постановку учебных задач разного вида и типа обеспечивать достижение обучающимися планируемых образовательных результатов по разделу «Геометрия», в том числе успешную подготовку к ЕГЭ.	Недостаток предметных знаний и методических умений для реализации учителями математики требований к преподаванию учебной дисциплины в соответствии с содержанием федерального государственного стандарта и примерной программой по разделу «Геометрия» школьного курса математики	ПК 3. Способность - решать задачи раздела «Геометрия»; - применять дидактические и методические способы, направленные на достижение предметных результатов учащихся по освоению раздела «Геометрия» школьного курса математики

### ***Описание структуры программы с указанием места в ней каждого из модулей***

Структура программы представляет собой систему, состоящую из трех модулей. С одной стороны, каждый модуль можно рассматривать как отдельную автономную учебную единицу, т.к. он имеет частный планируемый результат и собственную внутреннюю структуру.

С другой стороны, модули взаимосвязаны между собой через содержание программы, т.к. объектом изучения всех модулей является методика обучения математике в процессе реализации среднего общего образования в современной школе и подготовка выпускников к государственной итоговой аттестации по математике в 11 классе.

Модуль «Методика подготовки учащихся к выполнению заданий государственной итоговой аттестации по математике раздела «Теория вероятностей, комбинаторика и статистика» носит инновационный характер и включает в себя освоение слушателями новых разделов математики, предложенных к изучению в средней школе и вынесенными в КИМ ЕГЭ по математике. По результатам освоения модуля предусмотрен зачет.

Модули «Методика подготовки учащихся к выполнению заданий государственной итоговой аттестации по математике раздела «Неравенства» и «Методика подготовки учащихся к выполнению заданий государственной итоговой аттестации по математике раздела «Геометрия» включают рассмотрение наиболее сложных вопросов дисциплины «Математика» средней школы и методики преподавания математики, помогают проецировать методические идеи и теоретические знания слушателей в конкретные педагогические технологии. Предметно-методические разделы предусматривают общее методическое развитие учителя, изучение достижений методической науки, путей совершенствования учебного процесса по наиболее значимым компонентам. По результатам освоения второго и третьего модуля предусмотрены зачеты

Ведущим принципом построения содержательных компонентов предметно-методических модулей выступает системность, позволяющая актуализировать проблемы, представляющие значимость в современных условиях развития школьного математического образования. Не подлежит сомнению, что учитель обязан свободно владеть содержанием преподаваемого им

предмета. Поэтому в рамках учебных модулей предполагается расширение, углубление, коррекция, уточнение и рассмотрение подходов к изучению наиболее трудных вопросов содержания курса математики: в рамках различных профилей, работа в разноуровневых классах, работа с детьми, имеющими проблемы в развитии, проблема преемственности и перспективности в обучении математике. Слушатели при изучении курса получают возможность не только восполнить знания по математике, но и познакомиться с традиционными и инновационными подходами к преподаванию математики в школе. Темы, включенные в учебную программу, соответствуют нормативному курсу математики средней школы, что усиливает их практико-ориентированность, благоприятствует созданию условий для творческого использования данного содержания в реальном образовательном процессе.

Реализация данной образовательной программы призвана существенно повлиять на мотивацию слушателей к постоянному повышению собственной квалификации, самообразованию, творчеству в предмете, столь необходимую в современных условиях.

**1.3. Категория слушателей** учителя математики общеобразовательных школ.

**1.4. Форма обучения** очная.

**1.5. Режим занятий** 6 часов в неделю.

**1.6. Срок освоения программы** 72 часа.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 2.1. Учебный план

№ п/п	Наименование раздела, дисциплин (модулей)	Всего аудиторных часов	в том числе		Промежуточная аттестация
			лекции	практические занятия, семинары	
	Входная диагностика	2		2	<b>Контрольная работа</b>
<b>1.</b>	<b>Методика подготовки учащихся к выполнению заданий государственной итоговой аттестации по математике раздела «Теория вероятностей, комбинаторика и статистика»</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>Зачет</b>
1.1.	Назначение и особенности заданий раздела «Теория вероятностей, комбинаторика и статистика», включенных в КИМ ЕГЭ по математике	2	2		
1.2.	Общие подходы к решению заданий по теории вероятностей, комбинаторике и статистике	16	4	12	
<b>2.</b>	<b>Методика подготовки учащихся к выполнению заданий государственной итоговой аттестации</b>	<b>20</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>Зачет</b>

	<b>по математике раздела «Неравенства»</b>				
2.1	Назначение и особенности заданий с развернутым ответом раздела «Неравенства»	2	2		
2.2	Логарифмические неравенства и методы их решения	10	4	6	
2.3	Особенности оформления решения неравенств в заданиях с развернутым ответом ЕГЭ по математике	8	2	6	
<b>3.</b>	<b>Методика подготовки учащихся к выполнению заданий государственной итоговой аттестации по математике раздела «Геометрия»</b>	<b>32</b>	<b>12</b>	<b>20</b>	<b>Зачет</b>
3.1.	Назначение и особенности заданий с развернутым ответом раздела «Планиметрия», включенных в КИМ ЕГЭ по математике	4	4		
3.2	Общие подходы к решению заданий с развернутым ответом по разделу «Планиметрия»	12	2	10	
3.3	Назначение и особенности заданий с развернутым ответом раздела «Стереометрия», включенных в КИМ ЕГЭ по математике	4	4		
3.4	Общие подходы к оцениванию заданий с развернутым ответом раздела «Стереометрия»	12	2	10	
	Итоговая аттестация				Выпускная аттестационная работа
	Итого:	72	26	46	

## 2.2. Рабочая программа раздела, дисциплины (модуля)

### Входная диагностика

На первом занятии аудиторно проводится входная диагностика. Анализ результатов диагностики позволит выделить детальные профессиональные дефициты педагогов, информация о которых будет использована для корректировки и уточнения содержания разделов программы.

### Модуль 1

**Методика подготовки учащихся к выполнению заданий государственной итоговой аттестации по математике раздела “Теория вероятностей, комбинаторика и статистика”, 18 ч.**

Тема 1.1. Назначение и особенности заданий раздела «Теория вероятностей, комбинаторика и статистика», включенных в КИМ ЕГЭ по математике.

Методические особенности изучения теории вероятностей в пропедевтическом и основном курсах. Планируемые предметные результаты освоения обучающимися основной образовательной программы основного и среднего общего образования по математике раздела «Теория вероятностей, комбинаторика и статистика». Новые содержательные элементы в КИМ ЕГЭ по математике по разделу «Теория вероятностей, комбинаторика и статистика».

Тема 1.2. Элементы теории вероятностей, комбинаторики и статистики.

Методика изучения первых понятий комбинаторики. Теоремы сложения и умножения. Перестановки, размещения, сочетания. Методика решения классических задач по комбинаторике: теоремы сложения и умножения, перестановки, размещения, сочетания.

Анализ данных. Сбор и анализ статистических данных. Таблицы и диаграммы как простейшие объекты статистики. Решение простейших задач по статистике.

Различные подходы к понятию вероятности. Простейшие задачи теории вероятностей

Различные подходы к понятию вероятности. Простейшие понятия теории вероятностей. Свойства вероятностей. Противоположное событие и его вероятность. Объединение и пересечение событий. Диаграммы Эйлера. Несовместные события. Независимые события. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Методика обучения решению основных задач по теории вероятностей, включенных в КИМ ЕГЭ по математике.

## **Модуль 2**

### **Методика подготовки учащихся к выполнению заданий государственной итоговой аттестации по математике раздела «Неравенства», 20 ч**

Тема 2.1. Назначение и особенности заданий с развернутым ответом раздела «Неравенства».

Анализ КИМ -2022 (или проекта КИМ-2022) ЕГЭ по математике на содержание в нем заданий по теме «Неравенства» в соответствии с кодификатором ЕГЭ. Анализ учебной программы по математике 10-11 классов, анализ УМК по математике 10-11 классов на наличие содержательных элементов раздела «Неравенства»

Тема 2.2. Логарифмические неравенства и методы их решения

Формирование понятия «логарифмическое неравенство». Методические особенности изучения логарифмических неравенств в пропедевтическом и основном курсах математики. Понятие равносильности неравенств.

Метод интервалов. Нестандартные приемы решения неравенств. Примеры решения неравенств из КИМ ЕГЭ по математике прошлых лет.

Тема 2.3. Особенности оформления решения неравенств в заданиях с развернутым ответом ЕГЭ по математике.

Анализ реальных решений заданий раздела «Неравенства» выпускников в ЕГЭ по математике последних лет.

## **Модуль 3**

## **Методика подготовки учащихся к выполнению заданий государственной итоговой аттестации по математике раздела «Геометрия», 32 ч.**

Тема 3.1. Назначение и особенности заданий с развернутым ответом раздела «Планиметрия», включенных в КИМ ЕГЭ по математике

Система оценивания выполнения опорных заданий и работы в целом раздела «Планиметрия». Подходы к проверке заданий повышенного и высокого уровней сложности с развернутым ответом. Общие критерии оценивания выполнения заданий с развернутым ответом повышенного и высокого уровня сложности.

Тема 3.2. Общие подходы к решению заданий с развернутым ответом по разделу «Геометрия»

Основные понятия курса планиметрии. Аксиомы, определения, теоремы. Классификация геометрических задач и основные методы их решения. Понятие геометрической фигуры. Методика изучения свойств простейших геометрических фигур. Отрезок. Луч. Углы, их виды, свойства. Окружность и ее свойства. Параллельные и перпендикулярные прямые на плоскости. Система задач и практических заданий для учащихся. Формирование графической культуры учащихся. Треугольник, равенство треугольников. Теоремы о треугольнике. Решение треугольников. Понятие геометрической фигуры. Общие и специфические свойства четырехугольников. Правильные многоугольники и их свойства.

Развитие пространственных представлений учащихся в процессе изучения стереометрического материала. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Перпендикуляр и наклонная к плоскости. Классификация стереометрических задач и основные методы их решения. Понятие многогранника. Классификация многогранников. Теоремы о свойствах призмы, параллелепипеда, куба, пирамиды. Величины и их измерения. Векторы и координаты в пространстве. Площади поверхности и объемы геометрических тел. Система задач и практических заданий для учащихся. Методика решения задач по стереометрии. Методика решения задач на вычисление площади поверхности и нахождение объемов геометрических тел.

Знакомство слушателей с методами решения заданий с развернутым ответом повышенного и высокого уровня сложности КИМ.

Единый режим оформления заданий с развернутым ответом раздела «Геометрия»

Тема 3.3. Назначение и особенности заданий с развернутым ответом раздела «Стереометрия», включенных в КИМ ЕГЭ по математике

Система оценивания выполнения опорных заданий и работы в целом раздела «Стереометрия». Подходы к проверке заданий повышенного и высокого уровней сложности с развернутым ответом. Общие критерии оценивания выполнения заданий с развернутым ответом повышенного и высокого уровня сложности.

Тема 3.4. Общие подходы к оцениванию заданий с развернутым ответом раздела «Геометрия»

Примеры оценивания реальных решений учащихся на основе 2-х, 3-х и 4-х бальной шкалы. Отработка владения слушателями подходами к оцениванию выполнения опорных заданий и работы в целом, выработка понимания слушателями возможностей школьного курса математики для формирования у выпускников ключевых компетентностей.

### 3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

#### 3.1. Материально-технические условия реализации программы

##### 1. Аудиторный фонд:

Аудитория на 25 человек с мультимедийным комплектом и интерактивной доской; выход в интернет.

2. Оргтехника: многофункциональное устройство для сканирования, ксерокопирования раздаточных материалов

#### 3.2. Учебно-методическое обеспечение программы

1. Гордин Р.К. ЕГЭ 2022. Математика. Геометрия. Планиметрия. Задача 16 (профильный уровень). – М.: МЦНМО, 2022.

2. Гордин Р.К. ЕГЭ 2022. Математика. Решение задачи 16 (профильный уровень). – М.: МЦНМО, 2022.

3. Гордин Р.К. ЕГЭ 2022. Математика. Геометрия. Стереометрия. Задача 14 (профильный уровень). – М.: МЦНМО, 2022.

4. [ЕГЭ 2022. Математика. Базовый уровень. 50 вариантов. Типовые варианты экзаменационных заданий от разработчиков ЕГЭ](#). Под ред. Яценко И.В. – М.: Экзамен, 2022.

5. [ЕГЭ 2022. Математика. Профильный уровень. 50 вариантов. Типовые варианты экзаменационных заданий от разработчиков ЕГЭ](#). Под ред. Яценко И.В. – М.: Экзамен, 2022.

6. Математика. Подготовка к ЕГЭ в 2022 году. Базовый уровень. Диагностические работы. – М.: МЦНМО, 2022.

7. Математика. Подготовка к ЕГЭ в 2022 году. Профильный уровень. Диагностические работы. – М.: МЦНМО, 2022.

8. Некрасов В.Б. Школьная математика. Учебное пособие для школьников и абитуриентов. - СПб.: СМИОПресс, 2015.

9. Ткачева М. В., Федорова Н. Е. Алгебра, 7–9 кл.: Элементы статистики и вероятность. — М.: Просвещение, 2015.

10. Шень А. «Вероятность: примеры и задачи» – М.: МЦНМО, 2018.

11. Шестаков С.А. ЕГЭ 2022. Математика. Уравнения и системы уравнений. Задача 13 (профильный уровень). – М.: МЦНМО, 2022.

12. Шестаков С.А. ЕГЭ 2022. Математика. Неравенства и системы неравенств. Задача 15 (профильный уровень). – М.: МЦНМО, 2022.

13. Шестаков С.А. ЕГЭ 2022. Математика. Задачи с параметром. Задача 18 (профильный уровень). – М.: МЦНМО, 2022.

14. [Я сдам ЕГЭ! Математика. Курс самоподготовки. Технология решения заданий. Профильный уровень. В 3 частях. Часть 1. Алгебра](#). Под ред. Яценко И.В., Шестакова С.А. – М.: Просвещение, 2019.

15. [Я сдам ЕГЭ! Математика. Базовый уровень. Геометрия. Курс самоподготовки. Технология решения заданий](#). Под ред. Яценко И.В., Шестакова С.А. – М.: Просвещение, 2019.

16. [Я сдам ЕГЭ! Математика. Базовый уровень. Алгебра. Курс самоподготовки. Технология решения заданий. Учебное пособие в трёх частях. Часть 1](#). Под ред. Яценко И.В., Шестакова С.А. – М.: Просвещение, 2019.



17. [Я сдам ЕГЭ! Математика. Базовый уровень. Алгебра и начала математического анализа. Курс самоподготовки. Технология решения заданий. Учебное пособие в трёх частях. Часть 2.](#) Под ред. Ященко И.В., Шестакова С.А. – М.: Просвещение, 2019.

### 3.3. Информационное обеспечение программы

– Реестр примерных основных общеобразовательных программ. [Примерная основная образовательная программа основного общего образования.](#) Ресурс доступа: <http://fgosreestr.ru/> (дата обращения 30.06.2021).

– Методические письма о преподавании учебных предметов в условиях введения федерального компонента государственного стандарта общего образования. Ресурс доступа: <http://www.ed.gov.ru/ob-edu/noc/rub/standart/> (дата обращения 30.06.2021).

– Сайт кафедры математического образования и информатики СПб АППО. Ресурс доступа: <https://sites.google.com/site/appomathematics/news>. (дата обращения 30.06.2021).

– Сайт ФИПИ. Ресурс доступа: <http://www.fipi.ru/>. (дата обращения 30.06.2021).

- документы, определяющие структуру и содержание КИМ ЕГЭ 2022 г.;
- открытый банк заданий ЕГЭ;
- учебно-методические материалы для председателей и членов региональных предметных комиссий по проверке выполнения заданий с развернутым ответом экзаменационных работ ЕГЭ;

- методические рекомендации на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ прошлых лет (2015–2019 гг.); журнал «Педагогические измерения»; Youtube-канал Рособнадзора (видеоконсультации по подготовке к ЕГЭ 2016 – 2020 гг.), материалы сайта ФИПИ (<http://fipi.ru/ege-i-gve-11/dayzhest-ege>).

- методические материалы для председателей и членов предметных комиссий субъектов Российской Федерации по проверке выполнения заданий с развернутым ответом экзаменационных работ ЕГЭ 2022 года / И.Р. Высоцкий, О.Н. Косухин, А.В. Семенов, А.С. Трепалин, М.А. Черняева

– Требования к оснащению образовательного процесса в соответствии с содержательным наполнением учебных предметов. Ресурс доступа: <http://www.ed.gov.ru/ob-edu/noc/rub/standart/> (дата обращения 30.06.2021).

– Федеральный Государственный образовательный стандарт основного общего образования (Приказ МОиН РФ №1897 от 17.12.2010г.).

– Федеральный компонент государственного стандарта общего образования. Математика (приказ МО от 05.03.2004 № 1089).

– Фундаментальное ядро содержания общего образования [Текст] / Под. Ред. В. В. Козлова, А. М. Кондакова. – М.: Просвещение, 2009. – 48 с. (Стандарты второго поколения). Ресурс доступа: <http://www.standart.edu.ru> (дата обращения 30.06.2021).

– Федеральный базисный учебный план и примерные учебные планы для образовательных учреждений Российской Федерации, реализующих программы общего образования. Ресурс доступа: <http://www.ed.gov.ru/ob-edu/noc/rub/standart/> (дата обращения 30.06.2021).

## 4. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

### 4.1. Промежуточная аттестация:

Модуль 1:

**Форма текущего контроля:** зачет в дистанционном режиме

**Регламент:** зачет проводится в форме тестирования на ПК. Слушателям предлагается ответить на 15 вопросов по учебным материалам модуля. Время тестирования – без ограничения.

**Текст типового задания:** содержание зачета представляет собой работу раздела «Теория вероятностей, комбинаторика и статистика», которая включает тестовые задания из открытого банка заданий ЕГЭ, размещенного на сайте ФИПИ <https://fipi.ru/>

**Критерии оценивания:** слушатель получает «зачет», если среди его ответов на вопросы теста более 75% правильных и «незачет», если ответил верно менее, чем на 75% вопросов теста

Модуль 2:

**Форма текущего контроля** – письменная домашняя контрольная работа с самопроверкой в аудитории.

**Регламент:** работа представляет собой набор заданий по курсу алгебры и начал анализа 10 -11 классов. Задания должны быть верно решенные и методически грамотно оформленные.

**Текст типового задания:** задания с развернутым ответом раздела «Логарифмические неравенства» из открытого банка заданий ЕГЭ, размещенного на сайте ФИПИ <https://fipi.ru/>

**Критерии оценивания:**

*Согласованность* в подходах к решению и письменному оформлению решения задач по математике.

*Степень самостоятельности*

- при выборе способа решения задач
- при выборе способа оформления задач.

Критерии оценивания соответствуют указанным в спецификации к работе для учащихся. Слушатель получает зачет если он предоставил решение задач.

Модуль 3:

**Форма текущего контроля** – письменная домашняя контрольная работа с последующим обсуждением в аудитории.

**Регламент:** работа представляет собой набор задания с развернутым ответом по курсу «Планиметрия», которые необходимо не только верно решить, но и оформить методически грамотно.

**Текст типового задания:** набор заданий с развернутым ответом раздела «Планиметрия» из открытого банка заданий ЕГЭ, размещенного на сайте ФИПИ <https://fipi.ru/>

**Критерии оценивания:**

*Согласованность* в подходах к решению и письменному оформлению решения задач по математике.

*Степень самостоятельности*

- при выборе способа решения задач
- при выборе способа оформления задач.

Критерии оценивания соответствуют указанным в спецификации к работе для учащихся. Слушатель получает зачет если он предоставил решение задач.

4.2. Итоговая аттестация:

Итоговая аттестация проводится в форме защиты выпускной аттестационной работы.

Выпускная аттестационная работа – методическая разработка урока повторения по теме из курса «Стереометрия», представленная либо технологической картой, либо видеуроком.

## **5. СВЕДЕНИЯ О РАЗРАБОТЧИКАХ**

1. Лукичева Елена Юрьевна, к.п.н., доцент, заведующий кафедрой ФМО СПб АППО, [ielenalukicheva@gmail.com](mailto:ielenalukicheva@gmail.com)

2. Цыбина Людмила Леонтьевна, заместитель директора по организационно-педагогической работе ИМЦ Красносельского района, [cll.infob@mail.ru](mailto:cll.infob@mail.ru)

3. Виноградова Антонина Петровна, методист ИМЦ Красносельского района, учитель ГБОУ СОШ № 391, [mana-feiki@yandex.ru](mailto:mana-feiki@yandex.ru)

4. Векслер Елена Валентиновна, методист ИМЦ Красносельского района, учитель ГБОУ СОШ № 252, [veksler26@yandex.ru](mailto:veksler26@yandex.ru)