

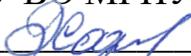
Департамент образования и науки города Москвы

**Государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования города Москвы  
«Московский городской педагогический университет»**

**Институт цифрового образования**

**СОГЛАСОВАНО**

Председатель экспертного совета  
по дополнительному образованию  
ГАОУ ВО МГПУ

 /Н.П. Ходакова/  
Протокол № 10 от 23 мая 2022 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор  
ГАОУ ВО МГПУ

 /Е.Н. Геворкян/  
23 мая 2022 г.



**Дополнительная профессиональная программа  
повышения квалификации**

**«Подготовка к решению задач по математике повышенного уровня  
сложности»**

**(128 часов)**

**с инвариантным модулем «Ценности московского образования»**

Автор(ы):

Денищева Л.О., канд. пед. наук,  
доцент;

Захарова Т.А.;

Покровский В.Г., канд. физ.-мат.  
наук, доцент;

Сафуанов И.С., д-р пед. наук,  
профессор;

Семеняченко Ю.А., канд. пед. наук,  
доцент;

Федосеева З.Р., канд. пед. наук,  
доцент;

Чугунов В. А., д-р физ.-мат. наук,  
профессор

**Москва, 2022**

## РАЗДЕЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

### 1.1. Цель реализации программы

Совершенствование профессиональных компетенций слушателей в области подготовки к решению задач по математике повышенного уровня сложности.

### Совершенствуемые компетенции

№	Компетенция	Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование Бакалавриат
		Код компетенции
1.	Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)	ОПК-2
2.	Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ОПК-8

Программа разработана в соответствии с ФГОС высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование» (Приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 № 121 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование» и профессиональным стандартом «Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании), (воспитатель, учитель)».

Планируемые результаты обучения по дополнительной профессиональной программе соответствуют выполняемым трудовым действиям:

Обобщенные трудовые функции	Трудовые функции, реализуемые после обучения	Код	Трудовые действия
<b>Код А</b> Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования	Общепедагогическая функция. Обучение	<b>А/01.6</b>	Планирование и проведение учебных занятий. Систематический анализ эффективности учебных занятий и подходов к обучению. Формирование навыков, связанных с информационно-коммуникационными технологиями (далее – ИКТ). Формирование мотивации к обучению.
<b>Код В</b> Педагогическая деятельность по проектированию и реализации основных общеобразовательных программ	Педагогическая деятельность по реализации программ основного и среднего общего образования	<b>В/03.6</b>	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.

## 1.2. Планируемые результаты обучения

№	Знать /Уметь	Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование Бакалавриат
		Код компетенции
1.	<b>Знать:</b> методы решения планиметрических задач повышенного уровня сложности, возможности их использования на уроке <b>Уметь:</b> решать планиметрические задачи повышенного уровня сложности	ОПК-8
2.	<b>Знать:</b> методы решения стереометрических задач профильного ЕГЭ по математике, возможности их использования на уроке <b>Уметь:</b> решать стереометрические задачи профильного ЕГЭ по математике	ОПК-8
3.	<b>Знать:</b> общие подходы к решению практико-ориентированных задач с экономическим содержанием, возможности их применения на уроках	ОПК-8

	<b>Уметь:</b> решать практико-ориентированные задачи о кредитовании и банковских процентах	
4.	<b>Знать:</b> основные методы решения практико-ориентированных задач на применение формулы Бернулли и формулы полной вероятности <b>Уметь:</b> решать практико-ориентированные задачи на применение формулы Бернулли и формулы полной вероятности	ОПК-8
5.	<b>Знать:</b> основные методы решения практико-ориентированных задач на применение характеристик дискретных и непрерывных случайных величин <b>Уметь:</b> решать практико-ориентированные задачи на применение характеристик дискретных и непрерывных случайных величин	ОПК-8
6.	<b>Знать:</b> общие и особые методы решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств с переменным основанием <b>Уметь:</b> решать различными методами показательные уравнения и неравенства, а также логарифмические уравнения и неравенства с переменным основанием	ОПК-8
7.	<b>Знать:</b> графический способ решения уравнений и неравенств с параметром, возможности его использования на уроках алгебры <b>Уметь:</b> решать задачи с параметром графическим методом	ОПК-8
8.	<b>Знать:</b> основные методы использования свойств монотонности и ограниченности функций для решения задач с параметром <b>Уметь:</b> решать задачи с параметром с применением основных свойств функций (монотонности и ограниченности)	ОПК-8
9.	<b>Знать:</b> основные приемы исследования функций в доказательстве тождеств и неравенств, решении уравнений и неравенств <b>Уметь:</b> решать задачи на доказательство тождеств и неравенств, решение уравнений и неравенств	ОПК-8
10.	<b>Знать:</b> основные способы решения задач с использованием методов инвариантов и полуинвариантов <b>Уметь:</b> решать задачи с использованием методов инвариантов и полуинвариантов	ОПК-8
11.	<b>Знать:</b> алгоритм разработки уроков с применением различных методов решения задач повышенного уровня сложности <b>Уметь:</b> разрабатывать фрагменты уроков с применением различных методов решения задач повышенного уровня сложности (по выбору в соответствии с одной из тем)	ОПК-2

### 1.3. Категория обучающихся

**Уровень образования:** ВО, получающие ВО.

**Направление подготовки:** педагогическое образование

**Область профессиональной деятельности:** общее образование

**1.4. Форма обучения:** очная с применением дистанционных образовательных

технологий.

**1.5. Режим занятий:** 4 часа в день, 1-2 раза в неделю

**1.6. Срок освоения:** 4 месяца

**1.7. Трудоемкость программы:** 128 часов

## РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 2.1. Учебный (тематический) план

№	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), вида аттестации	Аудиторные учебные занятия, учебные работы			Внеаудиторная работа	Формы аттестации, контроля	Трудоемкость
		Всего ауд., час.	Лекции	Практич. Занят.	Сам. работа		
<b>1.</b>	<b>Основы реализации системно – деятельностного подхода к построению обучения в старшей школе</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>		<b>4</b>
1.1.	Реализация системно – деятельностного подхода в старшей школе: адаптивная система обучения, проектные методики организации обучения, коучинг, индивидуальные маршруты обучения и пр.	1	1		1		2
1.2.	Требования к структуре современного занятия по математике с точки зрения результативности и эффективности в рамках реализации требований ФГОС СОО.	1		1	1		2
<b>2.</b>	<b>Организация промежуточной и итоговой аттестации: математический и методический аспекты проверки компетентности учителя математики</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>		<b>4</b>
2.1	Организация промежуточной и итоговой аттестации: математический и методический аспекты проверки компетентности учителя математики	2	1	1	2		4
<b>3.</b>	<b>Решение задач по геометрии</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>10</b>		<b>22</b>
3.1.	Обзор опорных задач и методов решения заданий по планиметрии профильного ЕГЭ по математике.	4	2	2	2	Практическая работа № 1	6

3.2.	Методы решения заданий по стереометрии профильного ЕГЭ по математике.	2		2	2	Практическая работа № 2	4
3.3.	Обзор методов решения заданий по планиметрии квалификационных работ для учителей в рамках проекта «Математическая вертикаль».	2	1	1	2		4
3.4.	Обзор заданий по планиметрии в учебной литературе для предпрофессиональных и профильных классов.	2		2	2		4
3.5.	Обзор заданий по стереометрии в учебной литературе для предпрофессиональных и профильных классов.	2	1	1	2		4
<b>4.</b>	<b>Решение экономических задач</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>		<b>4</b>
4.1.	Общие подходы к решению задач с экономическим содержанием. Задачи о кредитовании и банковских процентах.	2	1	1	2	Практическая работа № 3	4
<b>5.</b>	<b>Теория вероятностей в курсе математики средней школы</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>10</b>		<b>20</b>
5.1.	Комбинаторика в профильных классах.	2	1	1	2		4
5.2.	Независимые повторения испытаний. Методическая схема применения формулы Бернулли. Априорные и апостериорные вероятности.	4	1	3	4	Практическая работа № 4	8
5.3.	Случайные величины. Числовые характеристики случайных величин. Статистическое распределение и его числовые характеристики.	4	2	2	4	Практическая работа № 5	8
<b>6.</b>	<b>Общие принципы решения уравнений, неравенств и их систем (повышенного уровня сложности)</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>10</b>		<b>18</b>
6.1.	Общие подходы к решению уравнений и неравенств, содержащих знак модуля.	2	1	1	2		4

6.2.	Иррациональные уравнения и неравенства: специальные методы решения.	2	1	1	4		6
6.3.	Общие и особые методы решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств.	4	1	3	4	Практическая работа № 6	8
<b>7.</b>	<b>Обучение решению задач с параметром: обзор различных подходов и выбор методов</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>12</b>		<b>24</b>
7.1.	Исследование функций, содержащих в своей записи параметр.	2	1	1	2		4
7.2.	Задачи с параметром, сводящиеся к исследованию расположения корней квадратного трехчлена.	2	1	1	2		4
7.3.	Графический способ решения уравнений и неравенств с параметром.	4	1	3	4	Практическая работа № 7	8
7.4.	Использование свойств монотонности и ограниченности функций для решения задач с параметром.	4	1	3	4	Практическая работа № 8	8
<b>8.</b>	<b>Обучение решению различных задач, связанных с исследованием функций и построением их графиков.</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>		<b>8</b>
8.1.	Использование приемов исследования функций в доказательстве тождеств и неравенств, решении уравнений и неравенств	4	2	2	4	Практическая работа № 9	8
<b>9.</b>	<b>Некоторые методы решения олимпиадных задач.</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>10</b>		<b>24</b>
9.1.	Принцип Дирихле и правило крайнего	4	1	3	4		8
9.2.	Инварианты и полуинварианты	10	5	5	6	Практическая работа № 10 Практическая работа № 11	16
	Итоговая аттестация					Зачет (на основании совокупности выполненных практических работ)	
	<b>ИТОГО</b>	<b>66</b>	<b>26</b>	<b>40</b>	<b>62</b>		<b>128</b>

## 2.2. Учебная программа

Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей)	Виды учебных занятий, учебных работ	Содержание
1	2	3
<b>Раздел 1. Основы реализации системно – деятельностного подхода к построению обучения в старшей школе</b>		
Тема 1.1. Реализация системно – деятельностного подхода в старшей школе: адаптивная система обучения, проектные методики организации обучения, коучинг, индивидуальные маршруты обучения и пр.	Лекция, 1 час	Сущность реализации системно-деятельностного подхода при конструировании урока математики в старшей школе. Понятие об адаптивной системе обучения, проектные методики организации обучения, коучинг, индивидуальные маршруты обучения и пр.
	Самостоятельная работа, 1 час	Изучение адаптивных систем обучения, проектных методик организации обучения, индивидуальных маршрутов
Тема 1.2. Требования к структуре современного занятия по математике с точки зрения результативности и эффективности в рамках реализации требований ФГОС СОО.	Практическое занятие, 1 час	Критерии и показатели эффективности занятия по математике. Создание условий для устойчивого интереса обучаемых к математике. Стратегии преподавания: пассивные, активные и интерактивные подходы в обучении.
	Самостоятельная работа, 1 час	Изучение особенностей различных стратеги преподавания
<b>Раздел 2. Организация промежуточной и итоговой аттестации: математический и методический аспекты проверки компетентности учителя математики</b>		
Тема 2.1. Организация промежуточной и итоговой аттестации: математический и методический аспекты проверки компетентности учителя математики	Лекция, 1 час	Формы и методы организации промежуточной и итоговой аттестации: математический и методический аспекты проверки компетентности учителя математики
	Практическое занятие, 1 час	Обсуждение форм и методов промежуточной и итоговой аттестации
	Самостоятельная работа, 2 часа	Формы и методы промежуточной и итоговой аттестации
<b>Раздел 3. Решение задач по геометрии</b>		
Тема 3.1. Обзор опорных задач и методов решения заданий по планиметрии	Лекция, 2 часа	Методы решения задач по планиметрии, в том числе задач повышенной сложности, возможности их использования на уроке. Методы решения планиметрических задач профильного ЕГЭ по математике.

профильного ЕГЭ по математике.		Алгоритм разработки уроков с применением различных методов решения задач повышенного уровня сложности
	Практическое занятие, 2 часа	<i>Практическая работа № 1.</i> Решение планиметрических задач повышенной сложности.
	Самостоятельная работа, 2 часа	Решение опорных задач по планиметрии профильного ЕГЭ по математике
Тема 3.2. Методы решения заданий по стереометрии профильного ЕГЭ по математике.	Практическое занятие, 2 часа	Методы решения стереометрических задач профильного ЕГЭ по математике <i>Практическая работа № 2.</i> Решение стереометрических задач профильного ЕГЭ по математике
	Самостоятельная работа, 2 часа	Алгоритм разработки уроков с применением различных методов решения задач повышенного уровня сложности: стереометрических задач Решение задач по стереометрии профильного ЕГЭ по математике
Тема 3.3. Обзор методов решения заданий по планиметрии квалификационных работ для учителей в рамках проекта «Математическая вертикаль».	Лекция, 1 час	Методы решения задач по планиметрии в рамках проекта «Математическая вертикаль». Разработка элементов образовательных программ, содержащих задачи по планиметрии.
	Практическое занятие, 1 час	Отработка методов решений заданий по планиметрии квалификационных работ для учителей в рамках проекта «Математическая вертикаль».
	Самостоятельная работа, 2 часа	Задания по планиметрии в рамках проекта «Математическая вертикаль»
Тема 3.4. Обзор заданий по планиметрии в учебной литературе для предпрофессиональных и профильных классов.	Практическое занятие, 2 часа	Разбор методов и решений задач по планиметрии, рекомендованных программами для предпрофессиональных и профильных классов
	Самостоятельная работа, 2 часа	Конструирование заданий по планиметрии для предпрофессиональных и профильных классов
Тема 3.5. Обзор заданий по стереометрии в учебной литературе для предпрофессиональных и профильных классов.	Лекция, 1 час	Методы и технологии решения задач по стереометрии, в том числе задач повышенной сложности.
	Практическое занятие, 1 часа	Отработка методов решений задач по стереометрии, в том числе задач повышенной сложности.
	Самостоятельная работа, 2 часа	Решение заданий по стереометрии для предпрофессиональных и профильных классов
<b>Раздел 4. Решение экономических задач</b>		
Тема 4.1. Общие подходы к решению задач с экономическим	Лекция, 1 час	Обзор методов и общих подходов к решению практико-ориентированных задач с экономическим содержанием, возможности их применения на уроках. Алгоритм разработки уроков с применением

содержанием. Задачи о кредитовании и банковских процентах.		различных методов решения задач с экономическим содержанием
	Практическое занятие, 1 час	<i>Практическая работа № 3.</i> Решение практико-ориентированных задач о кредитовании и банковских процентах
	Самостоятельная работа, 2 часа	Задачи с экономическим содержанием и методы их решения
<b>Раздел 5. Теория вероятностей в курсе математики средней школы</b>		
Тема 5.1. Комбинаторика в профильных классах.	Лекция, 1 час	Методы решения задач по комбинаторике, рекомендованных примерными программами углубленного уровня по алгебре и началам математического анализа.
	Практическое занятие, 1 час	Отработка методов решений задач по комбинаторике, рекомендованных примерными программами углубленного уровня по алгебре и началам математического анализа.
	Самостоятельная работа, 2 часа	Конструирование задач по комбинаторике
Тема 5.2. Независимые повторения испытаний. Методическая схема применения формулы Бернулли. Априорные и апостериорные вероятности.	Лекция, 1 час	Схема независимых повторений. Формула Бернулли и ее применение. Понятие априорных и апостериорных вероятностей. Основные методы решения практико-ориентированных задач на применение формулы Бернулли и формулы полной вероятности
	Практическое занятие, 3 часа	<i>Практическая работа № 4.</i> Решение практико-ориентированных задач на применение формулы Бернулли и формулы полной вероятности
	Самостоятельная работа, 4 часа	Задачи на применение формулы Бернулли
Тема 5.3. Случайные величины. Числовые характеристики случайных величин. Статистическое распределение и его числовые характеристики.	Лекция, 2 часа	Дискретные и непрерывные случайные величины. Основные характеристики случайных величин. Статистическое распределение. Основные методы решения практико-ориентированных задач на применение характеристик дискретных и непрерывных случайных величин
	Практическое занятие, 2 часа	Роль закона больших чисел в природе и в социальных явлениях. <i>Практическая работа № 5.</i> Решение практико-ориентированных задач на применение характеристик дискретных и непрерывных случайных величин.
	Самостоятельная работа, 4 часа	Задачи на вычисление числовых характеристик случайных величин
<b>Раздел 6. Общие принципы решения уравнений, неравенств и их систем (повышенного уровня сложности)</b>		

Тема 6.1. Общие подходы к решению уравнений и неравенств, содержащих знак модуля.	Лекция, 1 час	Общие принципы решения уравнений и неравенств, содержащих знак модуля. Построение графиков функций, содержащих в своей записи знак модуля.
	Практическое занятие, 1 час	Решение уравнений и неравенств, содержащих знак модуля. Обсуждение преимуществ и недостатков аналитического и графического метода решения.
	Самостоятельная работа, 2 часа	Обзор методов решений уравнений и неравенств, содержащих знак модуля.
Тема 6.2. Иррациональные уравнения и неравенства: специальные методы решения.	Лекция, 1 час	Общие принципы решения иррациональных уравнений и неравенств.
	Практическое занятие, 1 час	Решение иррациональных уравнений и неравенств повышенного уровня сложности.
	Самостоятельная работа, 4 часа	Решение иррациональных уравнений и неравенств
Тема 6.3. Общие и особые методы решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств.	Лекция, 1 час	Общие и особые методы решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств с переменным основанием. Логарифмически уравнения и неравенства с переменным основанием.
	Практическое занятие, 3 часа	<i>Практическая работа № 6.</i> Решение различными методами показательных уравнений и неравенств, а также логарифмических уравнений и неравенств с переменным основанием
	Самостоятельная работа, 4 часа	Особые методы решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств
<b>Раздел 7. Обучение решению задач с параметром: обзор различных подходов и выбор методов</b>		
Тема 7.1. Исследование функций, содержащих в своей записи параметр.	Лекция, 1 час	Функции, содержащие в своей записи параметр: исследование на экстремумы и наибольшее/наименьшее значение
	Практическое занятие, 1 час	Обсуждение преимуществ графического метода в исследовании функций, содержащих параметр.
	Самостоятельная работа, 2 часа	Проведение отдельных этапов исследования функций, содержащих в своей записи параметр
Тема 7.2. Задачи с параметром, сводящиеся к исследованию расположения корней квадратного трехчлена.	Лекция, 1 час	Как выявить количество и расположение корней квадратного трехчлена, содержащего параметр? Различные подходы. Использование дискриминанта, координат вершины параболы, теоремы Виета и др.
	Практическое занятие, 1 час	Решение задач с параметром, сводящихся к исследованию расположения корней квадратного трехчлена. Выбор наиболее рациональных методов.
	Самостоятельная работа, 2 часа	Исследование квадратичных функций, содержащих в своей записи параметр
Тема 7.3.	Лекция, 1 час	Графические методы и способы решения уравнений, неравенств и их систем с параметром: системы $xOy$ и $xOa$ .

Графический способ решения уравнений и неравенств с параметром.		Возможности использования на уроках алгебры
	Практическое занятие, 3 часа	<i>Практическая работа № 7.</i> Решение задач с параметром графическим методом.
	Самостоятельная работа, 4 часа	Решение уравнений и неравенств с параметром графическим методом
Тема 7.4. Использование свойств монотонности и ограниченности функций для решения задач с параметром.	Лекция, 1 час	Как нам помогут свойства функций для решения уравнений, неравенств и их систем с параметром? Основные методы использования свойств монотонности и ограниченности функций для решения задач с параметром
	Практическое занятие, 3 часа	<i>Практическая работа № 8.</i> Решение задач с параметром с применением основных свойств функций (монотонности и ограниченности)
	Самостоятельная работа, 4 часа	Применение свойств функций к решению задач с параметром
<b>Раздел 8. Обучение решению различных задач, связанных с исследованием функций и построением их графиков.</b>		
Тема 8.1. Использование приемов исследования функций в доказательстве тождеств и неравенств, решении уравнений и неравенств	Лекция, 2 часа	Общая схема доказательства тождеств на основе 1-го следствия из теоремы Лагранжа. Демонстрация преимущества данного подхода по сравнению с использованием последовательных преобразований на конкретном примере. Общая схема доказательства неравенств и ее реализация на примерах. Основные приемы исследования функций в доказательстве тождеств и неравенств, решении уравнений и неравенств
	Практическое занятие, 2 часа	Неравенства Бернулли и Йенсена. Следствия из неравенства Йенсена. Решение уравнений и неравенств повышенной трудности нестандартными методами. <i>Практическая работа № 9.</i> Решение задач на доказательство тождеств и неравенств, решение уравнений и неравенств
	Самостоятельная работа, 4 часа	Обзор приемов исследования функций в доказательстве тождеств и неравенств
<b>Раздел 9. Некоторые методы решения олимпиадных задач.</b>		
Тема 9.1. Принцип Дирихле и правило крайнего	Лекция, 1 час	Описание принципа Дирихле и правила крайнего. Примеры
	Практическое занятие, 3 часа	Решение задач на применение различных вариантов принципа Дирихле, правила крайнего.
	Самостоятельная работа, 4 часа	Обзор возможностей применения принципа Дирихле
Тема 9.2. Инварианты и полуинварианты	Лекция, 2 часа	Описание метода инвариантов и его разновидностей. Использование полуинвариантов. Основные способы решения задач с использованием методов инвариантов и полуинвариантов

	Практическое занятие, 3 часа	<i>Практическая работа № 10.</i> Решение задач с использованием методов инвариантов и полуинвариантов.
	Практическое занятие, 2 часа	<i>Практическая работа № 11</i> Разработка фрагментов уроков с применением различных методов решения задач повышенного уровня сложности (по выбору в соответствии с одной из тем)
	Самостоятельная работа, 6 часов	Возможности решения задач с использованием методов инвариантов и полуинвариантов
	Лекция, 3 часа	Дискуссия по пройденным темам
Итоговая аттестация		Зачет (на основании совокупности выполненных практических работ)

### 2.3. Календарный учебный график

(Формируется по мере комплектования группы)

## РАЗДЕЛ 3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### 2.1. Текущая аттестация

#### Практическая работа № 1 по теме 3.1.

Название		Решение планиметрических задач повышенного уровня сложности
Требования к структуре содержания	к и	- перечислить основные опорные задачи, используемые при решении заданий по планиметрии профильного ЕГЭ по математике - перечислить основные методы решений заданий по планиметрии профильного ЕГЭ по математике - продемонстрировать применение этих методов на 2-3 примерах
Критерии оценивания		- основные опорные задачи, используемые при решении заданий по планиметрии профильного ЕГЭ по математике приведены корректно и полно, - основные методы решений заданий по планиметрии профильного ЕГЭ по математике приведены корректно и полно, - приведены правильные решения задач
Оценка		Зачтено/не зачтено

#### Практическая работа № 2 по теме 3.2.

Название		Решение стереометрических задач профильного ЕГЭ по математике
Требования к структуре содержания	к и	- перечислить основные опорные задачи, используемые при решении заданий по стереометрии профильного ЕГЭ по математике. - перечислить основные методы решений заданий по стереометрии профильного ЕГЭ по математике, - продемонстрировать применение этих методов на 2-3 примерах
Критерии оценивания		- основные методы решений заданий по стереометрии профильного ЕГЭ по математике приведены корректно и полно,

	- приведены правильные решения задач
Оценка	Зачтено/не зачтено

### Практическая работа № 3 по теме 4.1.

Название	Решение практико-ориентированных задач о кредитовании и банковских процентах
Требования к структуре содержания	- кратко описать методы решения практико-ориентированных задач с экономическим содержанием - продемонстрировать владение методами на конкретных примерах - осуществить подбор задач на применение методов
Критерии оценивания	- корректно построена математическая модель по решению практико-ориентированных задач с экономическим содержанием - приведены правильно обоснованные решения задач
Оценка	Зачтено/не зачтено

### Практическая работа № 4 по теме 5.2.

Название	Решение практико-ориентированных задач на применение формулы Бернулли и формулы полной вероятности
Требования к структуре содержания	- продемонстрировать условия применения формулы Бернулли; - осуществить подбор практико-ориентированных задач на применение формулы Бернулли
Критерии оценивания	- описаны условия применения формулы Бернулли; - приведены правильные решения задач
Оценка	Зачтено/не зачтено

### Практическая работа № 5 по теме 5.3.

Название	Решение практико-ориентированных задач на применение характеристик дискретных и непрерывных случайных величин
Требования к структуре содержания	- кратко описать один из законов распределения (биномиальный, Пуассона, геометрическое распределение, равномерное, нормальное); - описать его числовые характеристики; - осуществить подбор задач на его применение (с учетом профиля)
Критерии оценивания	- закон и его характеристики описан корректно; - приведены правильные решения задач
Оценка	Зачтено/не зачтено

### Практическая работа № 6 по теме 6.3.

Название	Решение различными методами показательных уравнений и неравенств, а также логарифмических уравнений и неравенств с переменным основанием
Требования к структуре содержания	- кратко описать методы решений показательных и логарифмических уравнений и неравенств - продемонстрировать владение методами на конкретных примерах - осуществить подбор задач на применение методов
Критерии оценивания	- методы решений показательных и логарифмических уравнений и неравенств описаны корректно и полно - приведены правильные решения задач
Оценка	Зачтено/не зачтено

### Практическая работа № 7 по теме 7.3.

Название (проекта, разработки, сценария и т.д.)	Решение задач с параметром графическим методом
Требования к структуре содержанию	<ul style="list-style-type: none"> <li>- описать подход к построению графика функции, содержащей параметр, в системе координат <math>xOa</math></li> <li>- осуществить подбор задач с параметром, решаемых графическим методом</li> <li>- продемонстрировать владение графическим методом на конкретных примерах</li> </ul>
Критерии оценивания	<ul style="list-style-type: none"> <li>- корректно описан графический метод решения уравнений и неравенств с параметром</li> <li>- приведены правильные решения задач</li> </ul>
Оценка	Зачтено/не зачтено

### Практическая работа № 8 по теме 7.4.

Название	Решение задач с параметром с применением основных свойств функций (монотонности и ограниченности)
Требования к структуре содержанию	<ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществить подбор задач с параметром, при решении которых используются свойства монотонности и ограниченности функций</li> <li>- продемонстрировать умение решать задачи с параметром с использованием свойств функций на конкретных примерах</li> </ul>
Критерии оценивания	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правильно описаны возможности исследования функций, содержащих параметр, без построения графика</li> <li>- приведены правильно обоснованные решения задач</li> </ul>
Оценка	Зачтено/не зачтено

### Практическая работа № 9 по теме 8.1.

Название	Решение задач на доказательство тождеств и неравенств, решение уравнений и неравенств
Требования к структуре содержанию	<ul style="list-style-type: none"> <li>- подобрать задания, иллюстрирующие эффективность методов</li> <li>- дать краткое описание используемых приемов дифференциального исчисления</li> <li>- продемонстрировать владение приемами исследования функций</li> </ul>
Критерии оценивания	<ul style="list-style-type: none"> <li>- корректно и полно описаны теоретические основы используемых приемов</li> <li>- приведены обоснованные доказательства представленных заданий</li> </ul>
Оценка	Зачтено/не зачтено

### Практическая работа № 10 по теме 9.2.

Название (проекта, разработки, сценария и т.д.)	Решение задач с использованием методов инвариантов и полуинвариантов
Требования к структуре содержанию	<ul style="list-style-type: none"> <li>- кратко описать методы решений нестандартных задач с помощью инвариантов и полуинвариантов</li> <li>- продемонстрировать владение методами на конкретных примерах</li> <li>- осуществить подбор задач на применение методов</li> </ul>
Критерии оценивания	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методы решений нестандартных задач с помощью инвариантов и полуинвариантов описаны корректно и полно</li> <li>- приведены правильные решения задач</li> </ul>
Оценка	Зачтено/не зачтено

### Практическая работа № 11 по теме 9.2.

Название (проекта, разработки, сценария и т.д.)	Разработка фрагментов уроков с применением различных методов решения задач повышенного уровня сложности (по выбору в соответствии с одной из тем)
Требования к структуре содержанию	- определить этапы урока, на которых будут применяться различные методы решения задач повышенного уровня сложности, указать их длительность; - для каждого этапа урока указать: изучаемые элементы содержания, задания, деятельность учителя и учащихся, результаты обучения (УУД), способ контроля образовательных результатов
Критерии оценивания	- правильно определены этапы урока, на которых будут применяться различные методы решения задач повышенного уровня сложности, указать их длительность; - для каждого этапа урока корректно и полно указаны: изучаемые элементы содержания, задания, деятельность учителя и учащихся, результаты обучения (УУД), способ контроля образовательных результатов
Оценка	Зачтено/не зачтено

### 3.2. Итоговая аттестация

Форма итоговой аттестации	Зачет (на основании совокупности выполненных практических работ)
Требования к итоговой аттестации	Выполнение практических работ в соответствии с требованиями к каждой из работ
Критерии оценивания	Слушатель считается аттестованным при положительном оценивании всех практических работ
Оценка	Зачтено/не зачтено

## РАЗДЕЛ 4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

### 4.1. Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение программы (литература)

#### Основная:

1. Мордкович А.Г. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа: базовый уровень: 10 класс. В 2 ч. Ч. 1 / А.Г. Мордкович, П.В. Семенов, Л.А. Александрова, Е.Л. Мардахаева. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020. – 256 с.

2. Мордкович А.Г. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа: базовый уровень: 10 класс. В

2 ч. – Ч. 2 / А.Г. Мордкович, П.В. Семенов, Л.А. Александрова, Е.Л. Мардахаева. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020. – 207 с.

3. Мордкович А.Г. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа: базовый уровень: 11 класс. В 2 ч. Ч. 1 / А.Г. Мордкович, П.В. Семенов, Л.А. Александрова, Е.Л. Мардахаева. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020. – 224 с.

4. Мордкович А.Г. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа: базовый уровень: 11 класс. В 2 ч. Ч. 2 / А.Г. Мордкович, П.В. Семенов, Л.А. Александрова, Е.Л. Мардахаева. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020. – 206 с.

5. Нелин Е.П. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений: базовый и профильный уровни. / Е.П. Нелин, В.А. Лазарев – М.: Илекса, 2011. – 480 с.

6. Нелин Е.П. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений: базовый и профильный уровни. / Е.П. Нелин, В.А. Лазарев. – М.: Илекса, 2012. – 432 с.

7. Никольский С.М. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений: базовый и профильный уровни / С.М. Никольский, М.К. Потапов, Н.Н. Решетников, А.В. Шевкин. – М.: Просвещение, 2009. – 430 с.

8. Никольский С.М. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений: базовый и профильный уровни / С.М. Никольский, М.К. Потапов, Н.Н. Решетников, А.В. Шевкин. – М.: Просвещение, 2009. – 464 с.

9. Садовничий Ю.А. ЕГЭ 2022. Математика. Профильный уровень. Задачи с параметром / Ю.В. Садовничий. – М.: Экзамен, 2021. – 128 с.

10. Яценко И.В. ЕГЭ. Математика. Профильный уровень. Типовые экзаменационные варианты. / И.В. Яценко, И.Р. Высоцкий, Е.А. Коновалов. – М.: Изд-во МЦНМО, 2021. – 255 с.

**Дополнительная:**

1. Генкин С.А. Ленинградские математические кружки. / С.А. Генкин, И.В. Итенберг, Д.В. Фомин. – Киров. Издательство «АСА», 1994. – 272 с.

2. Шарыгин И.Ф. Математика. 2200 задач по геометрии для школьников и поступающих в вузы. / И.Ф. Шарыгин. – М.: Дрофа, 1999. – 304 с.

3. Прасолов В.В. Задачи по планиметрии: Учебное пособие. — 5-е изд., испр. и доп. – М.: МЦНМО: ОАО «Московские учебники», 2006. – 640 с.

#### **Интернет-ресурсы:**

1. Ларин А.А. Математика. Репетитор. [Электронный ресурс]. – URL: <https://alexlarin.net/> (дата обращения: 21.01.2022)

2. Образовательный портал для подготовки к экзаменам. Сдам ГИА. Решу ЕГЭ. [Электронный ресурс]. – URL: <https://math-ege.sdamgia.ru/> (дата обращения: 25.01.2022)

3. Подготовка к ЕГЭ и ОГЭ. [Электронный ресурс]. – URL: <https://math100.ru/ege/ege-profil/> (дата обращения: 23.01.2022)

#### **4.2. Материально-технические условия реализации программы**

Для эффективной реализации программы необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

- мультимедийное оборудование (компьютер, интерактивная доска, мультимедиапроектор и пр.);
- система дистанционного обучения Microsoft Teams;
- компьютерные презентации, учебно-методические и оценочные материалы.

#### **4.3. Образовательные технологии, используемые в процессе реализации программы**

Программа реализуется с использованием дистанционных образовательных технологий. Для каждой темы разработаны учебно-методические и оценочные материалы, размещенные в системе дистанционного обучения вуза, которые позволяют слушателям самостоятельно осваивать содержание программы.

Соотношение аудиторной и самостоятельной работы слушателей определяется перед реализацией программы для каждой группы обучающихся отдельно.

В процессе реализации программы используются лекции с элементами дискуссии, работа в малых группах, методы и приемы командно-ориентированного обучения.

Утверждено на заседании департамента математики и физики института цифрового образования

Начальник департамента \_\_\_\_\_ /Ю.А. Семеняченко/

**«Ценности московского образования»  
Инвариантный модуль (1)  
в программах повышения квалификации  
центральных городских учреждений  
(2 часа)**

**Раздел 1. «Характеристика программы»**

**1.1. Цель реализации модуля 1:** совершенствование профессиональных компетенций слушателей в области ценностей московского образования.

**Совершенствуемые/новые компетенции**

№	Компетенции	Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (бакалавриат)
		Код компетенции
1.	Способен осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере образования и нормами профессиональной этики	ОПК-1

**1.2. Планируемые результаты обучения**

№	Знать - уметь	Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование
		Код компетенции
1.	<p><b>Знать:</b></p> <p>1. Основные документы, задачи и механизмы, определяющие ценности и цели московского образования</p> <p>2. Управленческие инструменты как средства достижения целей московского образования</p> <p>3. Стратегию ориентации в основных документах, задачах, механизмах, инструментах, направленных на реализацию ценностей и целей московского образования</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>Ориентироваться в основных документах, задачах, механизмах, инструментах, направленных на реализацию ценностей и целей московского образования</p>	ОПК-1

**1.3. Категория обучающихся:** уровень образования - высшее образование, область профессиональной деятельности – основное общее, среднее общее образование.

**1.4. Модуль реализуется с применением дистанционных образовательных технологий.**

**1.5. Трудоемкость обучения:** 2 часа.

## Раздел 2. «Содержание программы»

### 2.1 Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разделов (модулей) и тем	Внеаудиторные учебные занятия		Форма контроля	Грудоемкость
		Видео лекции/лекции презентации	Практические занятия		
1.1	Основные документы, задачи и механизмы, определяющие ценности и цели московского образования	0,5	0,5	Тест №1.1	1
1.2	Управленческие инструменты как средства достижения целей московского образования	0,5	0,5	Тест №1.2	1

### 2.2 Учебная программа

Темы	Виды учебных занятий/работ	Содержание
Тема 1.1 Основные документы, задачи и механизмы, определяющие ценности и цели московского образования	Видео лекции/лекции презентации, 0,5 часа	Государственная программа города Москвы «Развитие образования города («Столичное образование»)). Приоритетные задачи московской системы образования. Основные механизмы повышения эффективности системы образования Москвы (Рейтинг вклада школ в качественное образование, «Надежная школа», аттестационная справка директора и др.). Городские проекты. Результаты системы образования города Москвы. Стратегия ориентации в основных документах, задачах, механизмах, направленных на реализацию ценностей и целей московского образования
	Практическая работа, 0,5 часа	Систематизация содержания лекции на основании стратегии ориентации в основных документах, задачах, механизмах, направленных на реализацию ценностей и целей московского образования <b>Тест №1.1</b>

Тема 1.2. Управленческие инструменты как средства достижения целей московского образования	Видео лекции/лекции презентации, 0,5 часа	Содержание управленческой компетентности сотрудников образовательных организаций города Москвы (управленческие функции и инструменты для их реализации; управленческое решение; техники и приемы командной работы; способы предвидения и предотвращения конфликтных ситуаций). Социальные коммуникации как фактор эффективного взаимодействия всех участников образовательных отношений (принципы, способы передачи информации в ОО; построение грамотного взаимодействия участников образовательных отношений) Стратегия ориентации в основных инструментах, направленных на реализацию ценностей и целей московского образования
	Практическая работа, 0,5 часа	Систематизация содержания лекции на основании стратегии ориентации в основных инструментах, направленных на реализацию ценностей и целей московского образования <b>Тест №1.2</b>

### Раздел 3. «Формы аттестации и оценочные материалы»

В качестве контроля выступает промежуточная аттестация в форме тестирования. «Зачет» выставляется при условии выполнения не менее 60% верных ответов.

#### Тест №1.1

#### Пример вопросов тестирования:

1. Цель реализации Государственной программы города Москвы «Столичное образование»:

А. Создание средствами образования условий для формирования личной успешности жителей города Москвы

Б. Максимальное удовлетворение запросов жителей города Москвы на образовательные услуги

В. Развитие государственно-общественного управления в системе образования

Г. Обеспечение соответствия качества общего образования изменяющимся запросам общества и высоким мировым стандартам

2. Основной целью существования рейтинга школ является:

А. Поиск школ-лидеров для предоставления им повышенного финансирования, с помощью которого они смогут создать и развить свою уникальную атмосферу для предоставления качественного образования и массового развития таланта

Б. Мотивация каждой школы на работу в интересах каждого ребенка, семьи, города

В. Осуществление статистического мониторинга состояния образования

### **Тест № 1.2**

#### **Пример вопросов тестирования:**

1. Выберите ключевые составляющие личной эффективности?

А. результативное достижение личных целей

Б. способность человека с меньшими затратами ресурсов (труда, времени) достигать большего результата

В. физическое здоровье

Г. знания и опыт

2. Что является оценкой эффективности исполнения управленческого решения?

А. Степень достижения цели

Б. Состав источников финансовых ресурсов

В. Количество исполнителей решения

Г. Количество альтернатив

## **Раздел 4. «Организационно-педагогические условия реализации программы»**

### **4.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы**

#### **Интернет-ресурсы:**

Школа Большого города [Электронный ресурс] (URL: <https://school.moscow/>. Дата обращения 27.05.2021)

**Основная литература:**

Электронное учебное пособие «Новые инструменты управления школой», разработанное на основе материалов селекторных совещаний Департамента образования и науки города Москвы по актуальным направлениям развития системы образования. [Электронный ресурс] URL: [https://www.dpomos.ru/selector/?\\_ga=2.161027130.643081009.15167092342119693994.1506337590](https://www.dpomos.ru/selector/?_ga=2.161027130.643081009.15167092342119693994.1506337590) (Дата обращения 27.05.2021)

**4.2. Материально-технические условия реализации модуля.**

Для реализации модуля необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

- мультимедийное оборудование (компьютер с выходом в интернет)

**Ссылка для доступа к модулю:**

<https://sdo.corp-univer.ru/login/index.php>