

**ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ГОРОДА МОСКВЫ
Государственное бюджетное образовательное учреждение города
Москвы дополнительного профессионального образования
(повышения квалификации) специалистов
Городской методический центр
Департамента образования и науки города Москвы**

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГБОУ ГМЦ ДОНМ

А.С. Зинин
«14» сентября 2022 г.

**Дополнительная профессиональная программа
(повышение квалификации)**

**Применение метода математического моделирования при решении задач
с социально-экономическим содержанием
повышенного уровня сложности в формате ГИА**

с инвариантным модулем «Ценности московского образования»

Авторы курса:

Новикова Т.В., старший методист
Воробьева Н.А., старший методист
Петрищевская Ю.М., методист
Пирожникова В.В., методист
Самойлик Г.В., методист
Тимофеева Е.В., методист

Москва – 2022

Раздел 1. «Характеристика программы»

1.1. Цель реализации программы – совершенствование профессиональных компетенций обучающихся в области применения метода математического моделирования при решении задач с социально-экономическим содержанием повышенного уровня сложности в формате ГИА.

Совершенствуемые компетенции

№	Компетенция	Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование
		Бакалавриат
		Код компетенции
1.	Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении	ОПК-5
2.	Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ОПК-8

1.2. Планируемые результаты обучения

№	Знать– уметь	Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование
		Бакалавриат
		Код компетенции
1.	<p>Уметь: решать задачи с социально-экономическим содержанием повышенного уровня сложности в формате ГИА на основании метода математического моделирования.</p> <p>Знать: – теоретические основы применения метода математического моделирования при решении сюжетных задач; – различные способы построения моделей реальных ситуаций и исследования процессов при решении задач в формате ГИА с социально-экономическим содержанием повышенного уровня сложности; – алгоритмы решения задач с социально-</p>	ОПК – 8

	экономическим содержанием повышенного уровня сложности в формате ГИА на основании метода математического моделирования	
2.	<p>Уметь: оценивать решение задач с социально-экономическим содержанием в соответствии с критериями оценивания (ГИА) развернутого решения.</p> <p>Знать: – требования, предъявляемые к уровню подготовки и контролируемые элементы решения задач с социально-экономическим содержанием в соответствии со спецификацией КИМ ГИА по математике профильного уровня; – критерии оценивания (ГИА) развернутого решения задач с социально-экономическим содержанием повышенного уровня; – стратегию оценивания решения задач с социально-экономическим содержанием в соответствии с критериями оценивания (ГИА) развернутого решения</p>	ОПК – 5
3.	<p>Уметь: конструировать задачи с социально-экономическим содержанием повышенного уровня сложности в формате ГИА для формирования соответствующих умений и оценки уровня их освоения.</p> <p>Знать: способы и алгоритмы конструирования задач с социально-экономическим содержанием повышенного уровня сложности в формате ГИА для формирования соответствующих умений и оценки уровня их освоения</p>	ОПК – 5

1.3. Категория обучающихся: уровень образования – ВО, получающие высшее образование, область профессиональной деятельности – обучение математике на уровне основного общего и среднего общего образования в общеобразовательных организациях.

1.4. Форма обучения: заочная с использованием электронного обучения и ДОТ.

1.5. Режим занятий: круглосуточный доступ к образовательной платформе организации при соблюдении установленных сроков обучения.

1.6. Трудоемкость обучения: 24 часа.

Раздел 2. «Содержание программы»

2.1. Учебный (тематический) план

№ п/п	Наименование разделов и тем	Внеаудиторные учебные занятия, учебные работы		Формы контроля	Трудоёмкость
		Лекции	Практические занятия		
	Входное тестирование		2	Тест № 1	2
1.	Модуль 1. Математическое моделирование реальных ситуаций в обучении математике и ГИА	3	1		4
1.1	Планируемые результаты обучения математике в области моделирования реальных ситуаций и их отражение в структуре КИМ ГИА	1			1
1.2	Построение и исследование математических моделей как метод решения сюжетных задач	2	1	Тест № 2	3
2.	Модуль 2. Решение задач повышенного уровня сложности на моделирование и исследование производственно-экономических процессов	4	4		8
2.1	Решение задач на моделирование и исследование процессов ценообразования и налогообложения	1	1	Практическая работа № 1	2
2.2	Решение задач на моделирование и исследование процесса роста банковских вкладов	1	1	Практическая работа № 2	2
2.3	Решение задач на моделирование и исследование процесса кредитования	1	1	Практическая работа № 3	2
2.4	Решение задач на моделирование и исследование процессов планирования и оптимизации производств	1	1	Практическая работа № 4	2
3.	Модуль 3. Конструирование систем задач повышенного уровня сложности с социально-экономическим содержанием и критерии их оценивания	4	4		8
3.1	Критерии оценивания развернутого решения задачи повышенного уровня сложности с социально-экономическим содержанием	2	1	Тест № 3	3
3.2	Методы конструирования систем задач повышенного уровня сложности с социально-экономическим содержанием	2	3	Проект № 1	5

6	Итоговая аттестация		2	Итоговое тестирование. Зачет на основании совокупности результатов практических работ №№ 1 – 4, проекта № 1, тестов №№ 2, 3, итогового тестирования, выполненных на положительную оценку	2
	Итого:	11	13		24

2.2. Учебная программа

Наименование разделов (модулей) и тем	Виды учебных занятий, учебных работ, часы	Содержание
Входное тестирование	Практическое занятие, 2 часа	Тест №1
Модуль 1. Математическое моделирование реальных ситуаций в обучении математике и ГИА		
Тема 1.1 Планируемые результаты обучения математике в области моделирования реальных ситуаций и их отражение в структуре КИМ ГИА	Лекция, 1 час	ФГОС ООО, ФГОС СОО и математическое образование. Планируемые результаты обучения математике в области моделирования реальных ситуаций при решении задач с социально-экономическим содержанием. Кодификаторы требований к уровню подготовки выпускников образовательных организаций и элементов содержания по математике для проведения ГИА по математике. Спецификации ГИА по математике: отличия базового от профильного уровня. Взаимосвязь умения решать задачи повышенного уровня в формате ГИА учителем как основа оценивания соответствующих умений учащихся
Тема 1.2 Построение и исследование математических моделей как метод решения сюжетных задач	Лекция, 2 часа	Понятие математической модели реального процесса или явления. Математическое моделирование как средство обучения и развития универсальных учебных действий, отвечающее принципам деятельностного подхода. Этапы метода математического моделирования. Виды моделей текстовых задач. Арифметический, алгебраический, геометрический методы решения сюжетных задач на основании построения и исследования математических моделей
	Практическое занятие, 1 час	Тест № 2

Модуль 2. Решение задач повышенного уровня сложности на моделирование и исследование производственно-экономических процессов		
<p>Тема 2.1. Решение задач на моделирование и исследование процессов ценообразования и налогообложения</p>	Лекция, 1 час	<p>Теоретические основы применения математических методов к исследованию процесса ценообразования: арифметические действия с целыми числами и дробями (вычисления по действиям), деление с остатком и последующее округление с недостатком или избытком, процент числа, сложный процент.</p> <p>Метод математического моделирования при решении задач в формате ГИА на моделирование и исследование процесса ценообразования. Алгоритм и примеры решения задач повышенного уровня сложности в формате ГИА на моделирование и исследование процессов ценообразования и налогообложения</p>
	Практическое занятие, 1 час	<p>Практическая работа № 1. Решение и оформление решения предложенной задачи на моделирование и исследование процесса ценообразования в виде презентации</p>
<p>Тема 2.2 Решение задач на моделирование и исследование процессов роста банковских вкладов</p>	Лекция, 1 час	<p>Теоретические основы применения математических методов к исследованию процесса роста банковских вкладов: процент числа, сложный процент, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия.</p> <p>Метод математического моделирования при решении задач в формате ГИА на моделирование и исследование процессов роста банковских вкладов. Алгоритм и примеры решения задач повышенного уровня сложности в формате ГИА на моделирование и исследование процессов роста банковских вкладов</p>
	Практическое занятие, 1 час	<p>Практическая работа № 2. Решение и оформление решения предложенной задачи на моделирование и исследование процесса роста банковских вкладов в виде презентации</p>
<p>Тема 2.3 Решение задач на моделирование и исследование процесса кредитования</p>	Лекция, 1 час	<p>Теоретические основы применения математических методов к исследованию процесса кредитования: процент числа, сложный процент, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия.</p> <p>Метод математического моделирования при решении задач в формате ГИА на моделирование и исследование процесса кредитования. Алгоритм и примеры решения задач повышенного уровня сложности в формате ГИА на моделирование и исследование процесса кредитования</p>
	Практическое занятие, 1 час	<p>Практическая работа № 3. Решение и оформление предложенной задачи на моделирование и исследование процесса кредитования в виде презентации</p>
<p>Тема 2.4 Решение задач на моделирование и</p>	Лекция, 1 час	<p>Теоретические основы применения математических методов к исследованию процессов планирования и оптимизации производств: функция, график функции,</p>

исследование процессов планирования и оптимизации производств		<p>наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке, методы исследования функции на наибольшее и наименьшее значение на промежутке.</p> <p>Метод математического моделирования при решении задач в формате ГИА на моделирование и исследование процессов планирования и оптимизации производств. Алгоритм и примеры решения задач повышенного уровня сложности в формате ГИА на моделирование и исследование процессов планирования и оптимизации производств</p>
	Практическое занятие, 1 час	Практическая работа № 4. Решение различными способами предложенной задачи на моделирование и исследование процессов планирования и оптимизации производств и оформление решения в виде презентации
Модуль 3. Конструирование систем задач повышенного уровня сложности с социально-экономическим содержанием и критерии их оценивания		
Тема 3.1 Критерии оценивания развернутого решения задачи повышенного уровня сложности с социально-экономическим содержанием	Лекция, 2 часа	<p>Требования, предъявляемые к уровню подготовки и контролируемые элементы решения задач с социально-экономическим содержанием в соответствии со спецификацией КИМ ГИА по математике профильного уровня.</p> <p>Критерии оценивания (ГИА) развернутого решения задач повышенного уровня сложности с социально-экономическим содержанием.</p> <p>Типичные ошибки участников экзамена, примеры экспертной оценки с обоснованием позиции эксперта.</p> <p>Стратегия и примеры оценивания решения задач с социально-экономическим содержанием в соответствии с критериями оценивания (ГИА) развернутого решения</p>
	Практическое занятие, 1 час	Тест № 3. Практикум по оцениванию заданий с развернутым ответом, сравнение с эталонными баллами эксперта по итогам выполнения теста
Тема 3.2 Методы конструирования систем задач повышенного уровня сложности с социально-экономическим содержанием	Лекция, 2 часа	<p>Методы конструирования систем задач: метод ключевых задач, метод варьирования задачи, метод определения целевой задачи, метод «снежного кома» задач.</p> <p>Способы конструирования: обобщение, конструкция, частный случай, перефразировка, варьирование условий.</p> <p>Алгоритмы и примеры конструирования задач повышенного уровня сложности в формате ГИА с социально-экономическим содержанием для формирования соответствующих умений, оценки уровня их освоения</p>
	Практическое занятие, 3 часа	Проект № 1. Конструирование системы задач повышенного уровня сложности в формате ГИА с социально-экономическим содержанием для формирования соответствующих умений, оценки уровня их освоения одним из выбранных методов

Итоговая аттестация	Практическое занятие, 2 часа	Итоговое тестирование. Зачет на основании совокупности результатов практических работ №№ 1 – 4, проекта № 1, тестов №№ 2,3, итогового тестирования, выполненных на положительную оценку
----------------------------	------------------------------	--

Раздел 3. «Формы аттестации и оценочные материалы»

3.1. Входное тестирование

Входное тестирование проводится на первом занятии курса с целью проблематизации и актуализации профессиональных знаний обучающихся, а также создания позитивного настроения на освоение дополнительной профессиональной программы.

Тест состоит из 10-ти вопросов с вводом числа.

Примеры тестовых вопросов:

1. Цена на электрический чайник была повышена на 16% и составила 3480 рублей. Сколько рублей стоил чайник до повышения цены?

2. Клиент взял в банке кредит 12 000 рублей на год под 16%. Он должен погашать кредит, внося в банк ежемесячно одинаковую сумму денег с тем, чтобы через год выплатить сумму, взятую в кредит, включая проценты. Сколько рублей он должен вносить в банк ежемесячно?

3. Некоторая компания продает свою продукцию по цене $p = 500$ руб. за единицу, переменные затраты на производство одной единицы продукции составляют $v = 300$ руб., постоянные расходы предприятия $f = 700000$ руб. месяц. Месячная операционная прибыль предприятия (в рублях) вычисляется по формуле $\pi(q) = q(p - v) - f$. Определите месячный объём производства q (единиц продукции), при котором месячная операционная прибыль предприятия будет равна 300000 руб.

4. Для перевозки большого числа бочек по 160 кг и 210 кг выделены трёхтонные машины. Сколько бочек каждого вида нужно взять для того, чтобы загрузить машину полностью? В ответе укажите количество бочек

вместимостью 210 кг.

5. В июле 2020 года планируется взять кредит в банке на три года в размере S млн рублей, где S — **целое** число. Условия его возврата следующие:

– каждый январь долг увеличивается на 25% по сравнению с концом предыдущего года;

– с февраля по июнь каждого года необходимо выплатить одним платежом часть долга;

– в июле каждого года долг должен составлять часть кредита в соответствии со следующей таблицей:

Месяц и год	Июль 2020	Июль 2021	Июль 2022	Июль 2023
Долг (в млн. рублей)	S	$0,7S$	$0,4S$	0

Найдите наименьшее значение S , при котором каждая из выплат будет больше 5 млн рублей.

3.2. Промежуточная аттестация

3.2.1. Практическая работа № 1

Задание: решить и оформить решение предложенной задачи на моделирование и исследование процессов ценообразования и налогообложения в виде презентации.

Пример задачи:

У бизнесмена Сидорова много скоропортящегося товара, который он держит на двух складах. Когда часть товара портится, Сидоров уценивает эту часть на 30%, а стоимость всего остального товара увеличивает на $k\%$. Если испортится весь товар с 1-го склада и только он, выручка Сидорова не изменится, а если испортится весь товар со второго склада и только он, она увеличится в 2 раза. Найдите k .

Требование к работе:

Презентация содержит верное развёрнутое решение предложенной задачи с выделенными этапами математического моделирования.

Критерии оценивания:

Верно выполнены все шаги алгоритма решения задачи, оформление решения соответствует стратегии метода математического моделирования.

Наличие всех заполненных составляющих работы в процентах.

Качество выполненных составляющих работы в процентах.

Оценивание: зачет/незачет.

3.2.2. Практическая работа № 2

Задание: решить и оформить решение предложенной задачи на моделирование и исследование процесса роста банковских вкладов в виде презентации.

Пример задачи:

Вклад планируется открыть на четыре года. Первоначальный вклад составляет целое число миллионов рублей. В конце каждого года вклад увеличивается на 10% по сравнению с его размером в начале года, а кроме этого, в начале третьего и четвертого годов вклад ежегодно пополняется на 3 млн. рублей. Найдите наименьший размер первоначального вклада (в млн. рублей), при котором через четыре года вклад будет больше 20 млн. рублей.

Требование к работе:

Презентация содержит верное развёрнутое решение предложенной задачи с выделенными этапами математического моделирования.

Критерии оценивания:

Верно выполнены все шаги алгоритма решения задачи, оформление решения соответствует стратегии метода математического моделирования.

Наличие всех заполненных составляющих работы в процентах.

Качество выполненных составляющих работы в процентах.

Оценивание: зачет/незачет.

3.2.3. Практическая работа № 3

Задание: решить и оформить решение предложенной задачи на моделирование и исследование процесса кредитования в виде презентации.

Пример задачи:

В июле планируется взять кредит в банке на сумму 9 млн. рублей на некоторый срок (целое число лет). Условия его возврата следующие:

- каждый январь долг возрастает на 25% по сравнению с концом предыдущего года;
- с февраля по июнь каждого года необходимо выплатить часть долга;
- в июле каждого года долг должен быть на одну и ту же сумму меньше долга на июль предыдущего года.

Чему будет равна общая сумма выплат (в млн. рублей) после полного погашения кредита, если наименьший годовой платёж составит 1,25 млн. рублей?

Требование к работе:

Презентация содержит верное развёрнутое решение предложенной задачи с выделенными этапами математического моделирования.

Критерии оценивания:

Верно выполнены все шаги алгоритма решения задачи, оформление решения соответствует стратегии метода математического моделирования.

Наличие всех заполненных составляющих работы в процентах.

Качество выполненных составляющих работы в процентах.

Оценивание: зачет/незачет.

3.2.4. Практическая работа № 4

Задание: решить предложенную задачу на моделирование и исследование процессов планирования и оптимизации производств разными способами и оформить решение в виде презентации.

Пример задачи:

Григорий является владельцем двух заводов в разных городах. На заводах производятся абсолютно одинаковые товары, но на заводе, расположенном во втором городе, используется более совершенное оборудование. В результате, если рабочие на заводе, расположенном в первом городе, трудятся суммарно t^2 часов в неделю, то за эту неделю они производят $3t$ единиц товара. А если рабочие на заводе, расположенном во втором городе, трудятся суммарно t^2 часов в неделю, то за эту неделю они производят $4t$ единиц товара. За каждый час работы (на каждом из заводов) Григорий платит рабочему 500 рублей. Григорий готов выделять 5 000 000 рублей в неделю на оплату труда рабочих. Какое наибольшее количество единиц товара можно произвести за неделю на этих двух заводах?

Требование к работе:

Презентация содержит верное развёрнутое решение предложенной задачи с выделенными этапами математического моделирования.

Критерии оценивания:

Верно выполнены все шаги алгоритма решения задачи, оформление решения соответствует стратегии метода математического моделирования.

Наличие всех заполненных составляющих работы в процентах.

Качество выполненных составляющих работы в процентах.

Оценивание: зачет/незачет.

3.2.5. Тест № 2

Тест состоит из 8 тестовых заданий с выбором правильного варианта ответа.

Примеры тестовых заданий:

1	Математическое моделирование это средство для
А	поиска физической модели, соответствующей поставленной задаче
Б	упрощения поставленной задачи
В	изучения свойств реальных объектов в рамках поставленной задачи
Г	реализации поставленной задачи

2	К вспомогательным моделям в решении сюжетной задачи алгебраическим методом относится
А	уравнение
Б	неравенство
В	система уравнений
Г	таблица
3	К интерпретационному компоненту решающей модели относится
А	математический объект, который включает формализацию требования задачи
Б	описание компонентов, составляющих математический объект
В	математический объект, в котором формализованы на математическом языке связи и отношения, в соответствии с условием задачи
Г	процесс преобразования математического объекта

Критерии оценивания решения тестовых заданий:

Тест считается пройденным и зачтенным при условии, если количество правильных ответов составило не менее 6. Слушателю при правильном ответе присваивается 1 балл. Общая максимальная сумма баллов соответствует количеству тестовых заданий – 8. Тест считается пройденным при получении 6 – 8 баллов.

Оценивание: зачет/незачет.

3.2.6. Тест № 3

Тест состоит из 10 тестовых заданий на оценивание типового ученического решения с выбором правильного варианта выставления баллов в соответствии с критериями.

Примеры тестовых заданий:

Оцените решение задачи в соответствии с критериями оценивания.

Содержание критерия	Баллы
Обоснованно получен верный ответ	2
Верно построена математическая модель	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
<i>Максимальный балл</i>	2

Задача

В июле планируется взять кредит в банке на сумму 28 млн. рублей на некоторый срок (целое число лет). Условия его возврата таковы:

— каждый январь долг возрастает на 25% по сравнению с концом

предыдущего года;

— с февраля по июнь каждого года необходимо выплатить часть долга;

— в июле каждого года долг должен быть на одну и ту же сумму меньше долга на июль предыдущего года.

Чему будет равна общая сумма выплат после полного погашения кредита, если наибольший годовой платёж составит 9 млн рублей?

Решение. Пусть кредит планируется взять на n лет. Долг перед банком (в млн рублей) по состоянию на июль должен уменьшаться до нуля равномерно:

$$28, \frac{28(n-1)}{n}, \dots, \frac{28 \cdot 2}{n}, \frac{28}{n}, 0.$$

По условию, каждый январь долг возрастает на 25%, значит, последовательность размеров долга (в млн рублей) в январе такова:

$$35, \frac{35(n-1)}{n}, \dots, \frac{35 \cdot 2}{n}, \frac{35}{n}.$$

Следовательно, выплаты (в млн рублей) должны быть следующими:

$$7 + \frac{28}{n}, \frac{7(n-1) + 28}{n}, \dots, \frac{7 \cdot 2 + 28}{n}, \frac{7 + 28}{n}.$$

Получаем: $7 + \frac{28}{n} = 9$, откуда $n = 14$. Значит, всего следует выплатить

$$28 + 7 \left(1 + \frac{13}{14} + \dots + \frac{2}{14} + \frac{1}{14} \right) = 28 + 7 \cdot \frac{15}{2} = 80,5 \text{ (млн рублей)}.$$

Ответ: 80,5 млн рублей.

Пример 1.

17. $1,25 \cdot 28 \cdot 10^6 - 9 \cdot 10^6 = 10^6(35 - 9) = 26 \cdot 10^6$
 После первой выплаты долг равен $26 \cdot 10^6$ рублей
 значить каждый год сумма уменьшается
 на $2 \cdot 10^6$ рублей.

	0 января	1 янв	после оплаты	сумма платежа
1.	$28 \cdot 10^6$	$35 \cdot 10^6$	$26 \cdot 10^6$	$9 \cdot 10^6$
2.	$26 \cdot 10^6$	$32,5 \cdot 10^6$	$24 \cdot 10^6$	$8,5 \cdot 10^6$
3.	$24 \cdot 10^6$	$30 \cdot 10^6$	$22 \cdot 10^6$	$8 \cdot 10^6$
4.	$22 \cdot 10^6$	$27,5 \cdot 10^6$	$20 \cdot 10^6$	$7,5 \cdot 10^6$

Итак из первых 4-х платежей можно сделать вывод, что каждый год сумма уменьшается на $5 \cdot 10^6$ рублей, значить общая сумма платежей будет равна:
 $10^6(9 + 8,5 + 8 + 7,5 + 7 + 6,5 + 6 + 5,5 + 5 + 4,5 + 4 + 3,5 + 3 + 2,5 + 2 + 1,5 + 1 + 0,5) = 75,5 \cdot 10^6$ рублей
 Ответ: 75 500 000 рублей

Оценка эксперта
0
1

Ответ: 1.

Пример 2.

В июле планируется взять кредит в банке на сумму 17 млн. рублей на некоторый срок (целое число лет). Условия его возврата таковы:

— каждый январь долг возрастает на 10% по сравнению с концом предыдущего года;

— с февраля по июнь каждого года необходимо выплатить часть долга;

— в июле каждого года долг должен быть на одну и ту же сумму меньше долга на июль предыдущего года.

Чему будет равна общая сумма выплат после полного погашения кредита, если наибольший годовой платёж составит 3,4 млн рублей?

Ответ: 26,35 млн рублей.

$$1\text{й г.} : 17\,000\,000 \cdot 1,1 - 3\,400\,000 = \\ = 15\,300\,000$$

$$2\text{й г.} : 15\,300\,000 \cdot 1,1 - 3\,400\,000 = \\ = 13\,430\,000$$

$$3\text{й г.} : 13\,430\,000 \cdot 1,1 - 3\,400\,000 = \\ = 11\,373\,000$$

$$4\text{й г.} : 11\,373\,000 \cdot 1,1 - 3\,400\,000 = \\ = 9\,110\,300 \\ \text{см. на обороте}$$

$$5\text{й г.} : 9\,110\,300 \cdot 1,1 - 3\,400\,000 = \\ = 6\,621\,330$$

$$6\text{й г.} : 6\,621\,330 \cdot 1,1 - 3\,400\,000 = \\ = 3\,883\,463$$

$$7\text{й г.} : 3\,883\,463 \cdot 1,1 - 3\,400\,000 = \\ = 871\,809,3$$

$$8\text{й г.} : 871\,809,3 \cdot 1,1 = 958\,990,23$$

$$\begin{array}{r} 34\,000\,000 \\ \times 7 \\ \hline 238\,000\,000,00 \\ + 958\,990,23 \\ \hline 247\,589\,90,23 \end{array}$$

Ответ: 24 758 990,23 рубля.

Оценка эксперта
0
1

Ответ: 0.

Пример 3.

В июле планируется взять кредит в банке на сумму 9 млн. рублей на некоторый срок (целое число лет). Условия его возврата таковы:

— каждый январь долг возрастает на 10% по сравнению с концом предыдущего года;

— с февраля по июнь каждого года необходимо выплатить часть долга;

— в июле каждого года долг должен быть на одну и ту же сумму меньше долга на июль предыдущего года.

Чему будет равна общая сумма выплат после полного погашения кредита, если наибольший годовой платёж составит 1,5 млн рублей?

Ответ: 16,2 млн. рублей.

Н14. 0) 9.000.000

- 1) $9.000.000 + 900.000 = 9.900.000 - 1.500.000 = 8.400.000$
- 2) $8.400.000 + 840.000 = 9.240.000 - 1.440.000 = 7.800.000$
- 3) $7.800.000 + 780.000 = 8.580.000 - 1.380.000 = 7.200.000$
- 4) $7.200.000 + 720.000 = 7.920.000 - 1.320.000 = 6.600.000$
- 5) $6.600.000 + 660.000 = 7.260.000 - 1.260.000 = 6.000.000$
- 6) $6.000.000 + 600.000 = 6.600.000 - 1.200.000 = 5.400.000$
- 7) $5.400.000 + 540.000 = 5.940.000 - 1.140.000 = 4.800.000$
- 8) $4.800.000 + 480.000 = 5.280.000 - 1.080.000 = 4.200.000$
- 9) $4.200.000 + 420.000 = 4.620.000 - 1.020.000 = 3.600.000$
- 10) $3.600.000 + 360.000 = 3.960.000 - 960.000 = 3.000.000$
- 11) $3.000.000 + 300.000 = 3.300.000 - 900.000 = 2.400.000$
- 12) $2.400.000 + 240.000 = 2.640.000 - 840.000 = 1.800.000$
- 13) $1.800.000 + 180.000 = 1.980.000 - 780.000 = 1.200.000$
- 14) $1.200.000 + 120.000 = 1.320.000 - 720.000 = 600.000$
- 15) $600.000 + 60.000 = 660.000 - 660.000 = 0$

↓

Что мы выплатили:

$$1.500.000 + 1.440.000 + 1.380.000 + 1.320.000 + 1.260.000 +$$

$$+ 1.200.000 + 1.140.000 + 1.080.000 + 1.020.000 + 960.000 + 900.000 +$$

$$+ 840.000 + 780.000 + 720.000 + 660.000 =$$

см. на обороте

$\begin{array}{r}
 1500000 \\
 + 1440000 \\
 + 1380000 \\
 + 1320000 \\
 + 1260000 \\
 + 1200000 \\
 + 1140000 \\
 + 1080000 \\
 + 1020000 \\
 + 960000 \\
 + 900000 \\
 + 840000 \\
 + 780000 \\
 + 720000 \\
 + 660000 \\
 \hline
 16200000
 \end{array}$

Ответ: 16.200.000.

Оценка эксперта

0

1
2

Ответ: 2.

Критерии оценивания решения тестовых заданий:

Тест считается пройденным и зачтенным при условии, если количество правильных ответов составило не менее 70%. Слушателю при правильном ответе присваивается 1 балл. Общая максимальная сумма баллов соответствует количеству тестовых заданий – 10. Тест считается пройденным при получении 7–10 баллов.

Оценивание: зачет/незачет.

3.2.7. Проект № 1. Конструирование системы задач с социально-экономическим содержанием повышенного уровня сложности в формате ГИА для формирования соответствующих умений, оценки уровня их освоения одним из выбранных методов.

Задание: сконструировать систему задач с экономическим содержанием одним из выбранных методов.

Требования к проекту: система задач (состоит из 2-3-х задач, объединённых одной идеей) конструируется на основании алгоритма конструирования задач повышенного уровня сложности в формате ГИА с социально-экономическим содержанием.

Критерии оценивания:

1. Выполнено требование к проекту.
2. Указан метод конструирования, тема урока (темы уроков) и этап урока (этапы уроков), на котором предлагается данная система.
3. Приведено решение предложенной системы задач.
4. Проведена краткая проверка соответствия построенной системы задач системным требованиям.
5. Наличие всех заполненных составляющих работы в процентах.
6. Качество выполненных составляющих работы в процентах.

Оценивание: зачет/незачет.

3.3. Итоговое тестирование. Тест содержит 5 заданий повышенного уровня сложности с вводом числа.

Примеры тестовых заданий:

1. 15-го января был выдан полугодовой кредит на развитие бизнеса. В таблице представлен график его погашения.

Дата	15.01	15.02	15.03	15.04	15.05	15.06	15.07
Долг (в процентах от кредита)	100%	90%	80%	70%	60%	50%	0%

В конце каждого месяца, начиная с января, текущий долг увеличивался на 5%, а выплаты по погашению кредита происходили в первой половине каждого месяца, начиная с февраля. На сколько процентов общая сумма выплат при таких условиях больше суммы самого кредита?

2. 15-го января планируется взять кредит в банке на 19 месяцев. Условия его возврата таковы:

- 1-го числа каждого месяца долг возрастёт на r % по сравнению с концом предыдущего месяца;
- со 2-го по 14-е число каждого месяца необходимо выплатить часть долга;
- 15-го числа каждого месяца долг должен быть на одну и ту же сумму меньше долга на 15-е число предыдущего месяца. Известно, что общая сумма выплат после полного погашения кредита на 30% больше суммы, взятой в кредит. Найдите r .

3. Строительство нового завода стоит 115 млн рублей. Затраты на производство x тыс. единиц продукции на таком заводе равны $0,5x^2 + x + 9$ млн. рублей в год. Если продукцию завода продать по цене p тыс. рублей за единицу, то прибыль фирмы (в млн. рублей) за один год составит $px - (0,5x^2 + x + 9)$. Когда завод будет построен, фирма будет выпускать продукцию в таком количестве, чтобы прибыль была наибольшей. При каком наименьшем значении p строительство завода окупится не более чем за 5 лет?

Критерии оценивания решения тестовых заданий:

Тест считается пройденным и зачтенным при условии, если количество правильных ответов составило не менее 70%. Слушателю при

правильном ответе присваивается 2 балла. Общая максимальная сумма баллов – 10. Тест считается пройденным при получении 7–10 баллов.

Оценивание: зачет/незачет.

3.4. Итоговая аттестация: зачет на основании совокупности результатов практических работ №№ 1 – 4, проекта №1, тестов №№ 2, 3, итогового тестирования, выполненных на положительную оценку.

Оценивание: зачет/незачет.

Раздел 4. «Организационно-педагогические условия реализации программы»

4.1. Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение программы

4.1.1. Нормативные документы (в актуальной редакции):

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Приказ Минпросвещения России от 31.05.2021 г. № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования».
3. Приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 № 413 (с изм. на 11.12.2020) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования».
4. Приказ Минпросвещения России от 24.09.2020 г. № 519 «О внесении изменения в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413».
5. Приказ Минпросвещения России от 22.03.2021 г. № 115 (с изм. на 11.02.2022 г.) «Об утверждении Порядка организации и осуществления

образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам – образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования».

4.1.2. Основная литература:

1. Ковалева, Г.И. Методическая система обучения будущих учителей математики конструированию систем задач: автореф. дис. док. пед. наук: 13.00.02 / Ковалева Галина Ивановна; Волгогр. гос. соц.-пед. Ун-т – Волгоград, 2012. – 42 с.

2. Математическое моделирование: структура, алгебра моделей, обучение построению математических моделей : монография / О.И Мельников, И.П. Кунцевич – Екатеринбург : Уральское издательство, 2004. – 384 с.

3. Прокофьев, А.А. Математика. ЕГЭ. Социально-экономические задачи (типовое задание 17): учебно-методическое пособие / А. А. Прокофьев, А. Г. Корянов. — 3-е изд. Перераб. — Ростов н/Д: Легион, 2019. — 160 с. ISBN - 978-5-9966-1295-6.

4. Шестаков, С. А. ЕГЭ 2022. Математика. Задачи с экономическим содержанием. Задача 15 (профильный уровень) / Под ред. И. В. Ященко. М.: МЦНМО, 2020. — 208 с. - ISBN: 978-5-4439-1665-1.

5. Ященко, М.А. ЕГЭ 2022. Математика. Профильный уровень. 50 вариантов. Типовые варианты экзаменационных заданий от разработчиков ЕГЭ/ И.В. Ященко, М.А. Волчкевич, И.Р. Рязановский, В.А. Смирнов, А. В. Хачатурян, С.А. Шестаков, Д.Э. Шноль; под ред. И.В. Ященко. — М.: Издательство «Экзамен», издательство МЦНМО, 2022. — 231, [1] с. - ISBN 978-5-377-17227-7.

4.1.3. Дополнительная литература:

1. Лысенко, Ф.Ф. Математика. ЕГЭ. Задача с экономическим содержанием: учебно-методическое пособие / Под ред. Ф.Ф. Лысенко и С. Ю. Кулабухова. — Изд. 3-е., перераб. и доп. — Ростов н/Д: Легион, 2018. — 96 с.

– (ЕГЭ). - ISBN: 978-5-9966-1067-9.

2. Математика. Решение заданий повышенного и высокого уровней сложности. Как получить максимальный балл на ЕГЭ: учебное пособие. / Высоцкий И.Р., Кукса Е.А., Семенов А.В., Трепалин А.С., Яценко И.В. – М.: Интеллект-Центр, 2017. ISBN – 978-5-00026-164-4.

3. Фридман, Л.М., Теоретические основы методики обучения математике [Текст]: Учебное пособие / Л.М. Фридман. - Изд. 4-е. – М.: ЛЕНАНД, 2019. – 248 с. - ISBN 978-5-9710-7860-9.

4.1.4. Интернет-ресурсы:

1. Федеральный портал «Российское образование» : сайт. – URL: <http://www.edu.ru> (дата обращения: 02.09.2022).

2. Сайт федерального института педагогических измерений : сайт – URL: <http://www.fipi.ru> (дата обращения: 02.09.2022).

3. Открытый банк заданий ЕГЭ по математике : сайт. – URL: <http://os.fipi.ru/tasks/2/a> (дата обращения: 02.09.2022).

4. Сдам ГИА. Образовательный портал для подготовки к экзаменам : – URL: <https://mathb-ege.sdangia.ru> (дата обращения: 02.09.2022).

4.2. Материально-технические условия реализации программы:

– компьютерное и мультимедийное оборудование для использования видео- и аудиовизуальных средств обучения с подключением к сети Интернет;

– доступ к образовательной платформе организации.

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, которые позволяют слушателям самостоятельно осваивать содержание программы.

**Инвариантный модуль (2 часа)
«Ценности московского образования»**

(для программ повышения квалификации, реализуемых центральными
городскими учреждениями)

Раздел 1. «Характеристика программы»

1.1. Цель реализации модуля: 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 (бакалавриат)
		Код компетенции
1.	Знать: 1. Основные документы, задачи и механизмы, определяющие ценности и цели системы московского образования. 2. Управленческие инструменты как средства достижения целей в системе московского образования. 3. Стратегию ориентации в основных документах, задачах, механизмах, инструментах, направленных	ОПК-1

	на реализацию ценностей и целей системы московского образования. Уметь: Ориентироваться в основных документах, задачах, механизмах, инструментах, направленных на реализацию ценностей и целей системы московского образования	
--	---	--

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

1.4. Форма обучения: заочная с электронным обучением и ДОТ.

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	Трудоемкость
		Видео лекции/лекции презентации	Практические занятия		
1.1.	Основные документы, задачи и механизмы, определяющие ценности и цели системы московского образования	0,5	0,5	Тест № 1.1	1
1.2.	Управленческие инструменты как средства достижения целей системы 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 системы московского образования	Видеолекции/ 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 системы 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 системы московского образования. Тест № 1.1.
Тема 1.2. Управленческие инструменты как средства достижения целей системы московского образования	Видеолекции/ 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 системы московского образования
	Практическая работа, 0,5 часа	Систематизация содержания лекции на основании стратегии ориентации в основных инструментах, направленных на реализацию ценностей и целей системы московского образования. Тест № 1.2.

Раздел 3. «Формы аттестации и оценочные материалы»

3.1. Промежуточная аттестация проводится в форме тестирования.

«Зачет» выставляется при наличии 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: 02.09.2022)).

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 (дата обращения: 02.09.2022).

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>.