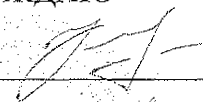


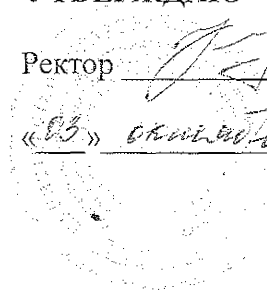
Министерство образования Московской области
Государственное автономное образовательное учреждение дополнительного
профессионального образования Московской области
«Корпоративный университет развития образования»
Кафедра естественно-математических дисциплин

ПРИНЯТО

на заседании Ученого совета
от «25» сентября 2025г.
Протокол № 10

УТВЕРЖДАЮ

Ректор  В. А. Князев
«25» сентября 2025г.



Дополнительная профессиональная программа
(повышение квалификации)

«Содержание и методика обучения математике
на углубленном уровне в соответствии с ФГОС СОО»

Авторы:

Васильева М.В., канд. пед. наук, доц.
Павлов А.Н., канд. пед. наук, доц.
Копачевская Л.В., канд. пед. наук, доц.

Мытищи, 2025 г.

Раздел 1. Характеристика программы

1.1.Цель реализации программы: совершенствование профессиональных компетенций учителей математики в вопросах содержания и методики обучения математике на углубленном уровне в соответствии с ФГОС СОО.

1.2. Планируемые результаты обучения

Перечень профессиональных компетенций, в рамках имеющейся квалификации, качественное изменение которых осуществляется в результате обучения, составлен в соответствии

- с профессиональным стандартом «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель), код 01.001¹»:

Трудовая функция	Трудовое действие	Знать	Уметь
Общепедагогическая функция. Обучение	Осуществление профессиональной деятельности в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования.	Методику обучения математике на углубленном уровне в соответствии с ФГОС СОО.	Применять методику обучения математике на углубленном уровне в соответствии с ФГОС СОО.
Педагогическая деятельность по проектированию и реализации основных образовательных программ Модуль "Предметное обучение. Математика"	Формирование у обучающихся умения пользоваться заданной математической моделью, в частности, формулой, геометрической конфигурацией, алгоритмом, оценивать возможный результат моделирования (например - вычисления).	Особенности обучения анализу математических олимпиадных задач, применению математического аппарата.	Проводить анализ олимпиадных математических задач, применять математический аппарат.

¹ Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 октября 2013 г. № 544н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)»

	Формирование конкретных знаний, умений и навыков в области математики и информатики.	Методику обучения методам и способам решения олимпиадных математических задач.	Применять методику обучения методам и способам решения олимпиадных математических задач.
--	--	--	--

1.3. Категория слушателей: учителя математики общеобразовательных организаций.

1.4. Уровень образования: высшее образование по направлению математика; область профессиональной деятельности – учитель математики.

1.5. Форма обучения: очно-заочная (в т. ч. с применением электронного обучения). Электронная информационная образовательная среда: www.dot.asou-mo.ru

1.6. Перечень образовательных технологий, используемых при освоении программы:

Интерактивные технологии, работа со средствами информационных технологий.

1.7. Режим занятий, срок освоения программы:

Режим аудиторных занятий – 6 часов в день. Срок освоения программы – 72 часа.

1.8. Учебный (тематический) план с общей трудоемкостью

№ п/п	Наименование модулей (разделов) и тем	Всего часов	Контактная работа		Самостоятельная работа	Формы контроля	Трудоемкость
			Лекции	Практические занятия			
	Входной контроль	1			1	Тест	1
1	Модуль 1. Обучение математике в соответствии с федеральной рабочей программой СОО «Математика» (углубленный уровень) (для 10-11 классов образовательных организаций)	11	4	7			11

1.1	Приоритетные цели обучения математике и основные линии содержания программы по математике на углубленном уровне в 10-11 классах.	5	2	3			5
1.2	Планируемые результаты обучения математике на углубленном уровне в 10-11 классах.	2	2				2
1.3	Использование искусственного интеллекта для создания учебных материалов по школьному курсу математики.	4		4			4
2	Модуль 2. Методика обучения математике на углубленном уровне в 10-11 классах	56	14	24	18	Контр. работа	56
2.1	Методика обучения решению алгебраических уравнений, неравенств и их систем.	6	2	4			6
2.2	Методика обучения решению задач на последовательности, пределы и производные. Построение графиков функций.	6			6	Практическая работа	6
2.3	Методика обучения решению задач с параметрами.	6	2	4			6
2.4	Методика обучения решению задач повышенного уровня сложности по планиметрии.	6	2	4			6
2.5	Методика обучения решению задач повышенного уровня сложности по стереометрии.	6	2	4			6
2.6	Аналитический метод решения задач по	6			6	Методическа	6

	геометрии.					я разраб отка	
2.7	Методика обучения решению задач повышенного уровня сложности по комбинаторике, теории вероятностей и статистике.	6	2	4		Контрольная работа	6
2.8	Ключевые идеи при решении олимпиадных задач.	6	2	4			6
2.9	Решение нестандартных математических задач.	6			6		6
2.10	Задачи на целые числа.	2	2				2
Итоговая аттестация		4				Итоговая практическая работа	4
Итого:		72	18	31	19	4	72

1.9. Календарный график

Календарный учебный график – это часть дополнительной профессиональной программы повышения квалификации, определяющая продолжительность и последовательность обучения, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации.

Номер недели	Часы				
	Л	ПЗ	СРС	ПА	ИА
1	2	3	1		
2	2	4			
3	2	4			
4			6		
5	2	4			
6	2	4			
7	2	4			
8			6		
9	2	4			
10	2	4			

11			6		
12	2				4

Виды занятий: Л – лекции; ПЗ – практические занятия; СРС – самостоятельная работа слушателей; ПА – промежуточная аттестация; ИА – итоговая аттестация.

Раздел 2. Содержание программы

Входной контроль: тест (Самостоятельная работа – 1 час).

Содержание теста (см. Раздел 3 «Формы аттестации и оценочные материалы»).

Модуль 1. Обучение математике в соответствии с федеральной рабочей программой СОО «Математика» (углубленный уровень) (для 10-11 классов образовательных организаций)

1.1. Приоритетные цели обучения математике и основные линии содержания программы по математике на углубленном уровне в 10-11 классах

Лекция (2 часа)

Концепция развития математического образования в РФ, приоритетные цели обучения математике в школе, федеральная рабочая программа среднего общего образования «Математика» (углубленный уровень) (для 10-11 классов образовательных организаций): структура программы, основные линии содержания.

Практическое занятие (3 часа)

Цель: анализ предметного содержания ФРП СОО «Математика» (углубленный уровень) (для 10-11 классов образовательных организаций) одного года обучения (по выбору слушателя).

Планируемый результат: владеть предметным содержанием ФРП СОО «Математика» (углубленный уровень) (для 10-11 классов образовательных организаций) одного года обучения (по выбору слушателя) и умением соотнесения с планируемыми предметными результатами и содержанием учебника.

Задание: провести анализ предметного содержания ФРП СОО «Математика» (углубленный уровень) (для 10-11 классов образовательных организаций) одного года обучения (по выбору слушателя), соотнести предметное содержание с планируемыми предметными результатами и содержанием учебника.

Подведение итогов практического занятия.

1.2. Планируемые результаты обучения математике на углубленном уровне в 10-11 классах

Лекция (2 часа)

Планируемые результаты обучения математике на уровне среднего общего образования (углубленный уровень). Предметные, метапредметные, личностные образовательные результаты.

1.3. Использование искусственного интеллекта для создания учебных материалов по школьному курсу математики

Практическое занятие (4 часа)

Цель: приобретение практических навыков по созданию цифровых учебных материалов с использованием технологий искусственного интеллекта (ИИ).

Планируемый результат: уметь создавать цифровые учебные материалы с использованием технологий искусственного интеллекта (ИИ).

Задание:

1. Ознакомиться с материалами по применению сервисов ИИ <https://dot.asou-mo.ru> для создания текстовых материалов и графических изображений по математике.

2. Изучить материалы размещенные в <https://dot.asou-mo.ru> по применению сервисов ИИ для создания тестов, выбрать одну из тем подходящую для решения ваших дидактических задач. Создать тест для оценивания результатов усвоения обучающимися материала по выбранной теме, которая будет содержать: 1) вопросы закрытого типа, 2) вопросы открытого типа, 3) вопросы на соотнесение (соответствие) – не менее 6 вопросов.

3. Изучить материалы размещенные в <https://dot.asou-mo.ru> по применению инструментов ИИ для создания изображений. Создать изображение по одной из тем на ваш выбор для изучения математики. Составить 3 вопроса, которые можно задать ученикам по данному изображению.

4. При помощи инструментов искусственного интеллекта создать методические видео- или аудиоматериалы по одной из тем, на ваш выбор, для изучения математики. Указать цель, задачи, этапы урока и методы (приемы) обучения, которые при этом будут использоваться.

Подведение итогов практического занятия.

Модуль 2. Методика обучения математике на углубленном уровне в 10-11 классах

2.1. Методика обучения решению алгебраических уравнений, неравенств и их систем

Лекция (2 часа)

Уравнения первой степени. Системы уравнений первой степени. Неравенства первой степени и их системы. Уравнения, неравенства первой степени и их системы с параметрами. Дробно-линейные уравнения и неравенства. Уравнения первой степени в целых числах. Квадратные и сводящиеся к ним уравнения. Уравнения второй степени с двумя неизвестными. Уравнения второй степени в целых числах. Квадратные и дробно-рациональные неравенства. Системы уравнений второй степени и методы их решения. Методы решения уравнений высших степеней. Рациональные неравенства высших степеней. Системы уравнений высших степеней. Иррациональные уравнения и их системы. Иррациональные неравенства. Тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических неравенств. Системы тригонометрических уравнений. Основные формулы обратной тригонометрии. Вычисления, связанные с обратными тригонометрическими функциями. Методы решения обратных тригонометрических уравнений и неравенств. Тригонометрические подстановки в решении алгебраических уравнений. Показательные уравнения, неравенства и их системы. Логарифмические уравнения, неравенства и их системы.

Практическое занятие (4 часа)

Цель: разработка методических рекомендаций и средств обучения решению алгебраических уравнений, неравенств и их систем.

Планируемый результат: уметь разрабатывать методические рекомендации и средства обучения решению алгебраических уравнений, неравенств и их систем.

Задание: разработать методическую схему обучения решению задачи (методическая разработка).

Подведение итогов практического занятия.

2.2. Методика обучения решению задач на последовательности, пределы и производные. Построение графиков функций

Самостоятельная работа (6 часов)

Цель: разработка методических рекомендаций и средств обучения решению задач на последовательности, пределы и производные. Построение графиков функций.

Планируемый результат: уметь разрабатывать методические рекомендации и средства обучения решению задач на последовательности, пределы и производные, на построение графиков функций.

Задание: разработать методическую схему обучения решению задачи (методическая разработка) по одной из тем на выбор слушателя:

Арифметические операции над последовательностями. Ограниченные и неограниченные последовательности. Верхняя и нижняя грани. Бесконечно большие и бесконечно малые последовательности. Предел последовательности. Основные теоремы о пределах. Предел функции в точке (по Коши), пояснения к определению, графическая интерпретация. Предел функции по Гейне, их эквивалентность.

Первоначальные сведения о функциях. Числовые последовательности. Элементарное исследование функций. Преобразование графиков функций. Линейная функция. Дробно-линейная функция. Квадратичная функция. Иррациональные функции. Тригонометрические функции. Обратные тригонометрические функции. Степенная, логарифмическая и показательная функции.

Производная и дифференциал. Производные основных функций. Техника дифференцирования. Основные теоремы о дифференцируемых функциях.

Исследование функций и построение их графиков. Написание уравнений касательных к графику функции. Задания на экстремум.

Практическая работа (Содержание см. Раздел 3 «Формы аттестации и оценочные материалы»).

2.3. Методика обучения решению задач с параметрами

Лекция (2 часа)

Аналитический и графический способы решений уравнений с параметрами. Неравенства с параметрами. Задания на теорему Виета. Задачи на расположение корней квадратного трехчлена. Использование четности, симметричности, ограниченности и монотонности функций.

Практическое занятие (4 часа)

Цель: применение различных способов к решению задач с параметрами.

Планируемый результат: владеть алгоритмом решения задач с параметрами.

Задание:

Решите задания.

1. При каких a корни уравнения $x^2 - 2(a - 1)x + 2a + 1 = 0$ имеют разные знаки и оба по модулю меньше 4?

2. При каких значениях параметра система $\begin{cases} x < 6 \\ x \geq a \end{cases}$ имеет решения.

3. Решите систему неравенств $\begin{cases} x^2 + x \leq a \\ 2x - x^2 \geq a - 1 \end{cases}$

4. При каких значениях параметра a система неравенств $\begin{cases} (x+y)(x-2y) \leq 0 \\ x^2 + y^2 \leq 4(x-1) + 4a^2 \end{cases}$ имеет хотя бы одно решение?

5. При каких значениях параметра a уравнение $\sin^2 x + (a+2)\sin x + 3a + 1 = 0$ не имеет корней?

Подведение итогов практического занятия.

2.4. Методика обучения решению задач повышенного уровня сложности по планиметрии

Лекция (2 часа)

Теорема Чевы и обратная к ней. Теорема Менелая и обратная к ней. Теоремы о пересечении биссектрис треугольника в одной точке; медиан треугольника в одной точке; высот треугольника (или их продолжений) в одной точке; серединных перпендикуляров к сторонам треугольника в одной точке. Формулы длин медианы и биссектрисы треугольника. Формула расстояния между центрами вписанной и описанной окружностей. Зависимость между высотами треугольника и радиусом вписанной в него окружности.

Задачи на вписанную в треугольник окружность. Задачи на свойства параллельных прямых. Задачи на пропорциональные отрезки. Задачи на свойства биссектрисы треугольника. Задачи на подобие. Задачи на вписанные и описанные четырехугольники. Задачи на вписанные углы. Задачи на пропорциональность отрезков хорд и секущих окружности. Задачи на использование дополнительных построений, вспомогательных фигур и геометрических преобразований.

Практическое занятие (4 часа)

Цель: разработка методических рекомендаций и средств обучения решению геометрических задач по планиметрии.

Планируемый результат: уметь разрабатывать методические рекомендации и средства обучения решению геометрических задач по планиметрии.

Задание: разработать методическую схему обучения решению задачи (методическая разработка).

Подведение итогов практического занятия.

2.5. Методика обучения решению задач повышенного уровня сложности по стереометрии

Лекция (2 часа)

Параллельность в пространстве. Сечение многогранника. Построение сечений методом следов. Применение параллельного и центрального проектирования при построении сечений многогранников. Векторы в

пространстве. Перпендикулярность в пространстве. Двугранные и многогранные углы. Элементы теории многогранников. Геометрические места точек пространства. Преобразования пространства. Важнейшие задачи в стереометрии. Зависимость между основными углами в правильной пирамиде. Определение положения основания высоты пирамиды или призмы. Метод вспомогательного объема. Вспомогательный многогранник. Задачи на комбинации многогранников. Тела вращения. Задачи на максимум и минимум. Объем и площадь поверхности тела.

Практическое занятие (4 часа)

Цель: разработка методических рекомендаций и средств обучения решению геометрических задач по стереометрии.

Планируемый результат: владеть навыками разработки методических рекомендаций и средств обучения решению геометрических задач по стереометрии.

Задание: разработать методическую схему обучения решению задачи (методическая разработка).

Подведение итогов практического занятия.

2.6. Аналитический метод решения задач по геометрии

Самостоятельная работа (6 часов)

Цель: разработка методических рекомендаций и средств обучения решению геометрических задач с использованием аналитического метода.

Планируемый результат: уметь разрабатывать методические рекомендации и средства обучения решению геометрических задач с использованием аналитического метода.

Задание: разработать методическую схему обучения решению задачи (методическая разработка) по одной из тем на выбор слушателя:

Формулы аналитической планиметрии. Формула расстояния между точками. Уравнение прямой. Вектор нормали. Формула расстояния от точки до прямой. Формула расстояния между параллельными прямыми. Формула косинуса угла между прямыми. Уравнение окружности. Аналитическая геометрия в пространстве. Векторное и смешанное произведения векторов, их свойства и геометрический смысл. Уравнения прямой в пространстве. Уравнение плоскости. Формула расстояния между двумя точками. Уравнение сферы. Формула расстояния от точки до прямой. Формула расстояния от точки до плоскости. Формула расстояния между двумя прямыми. Формула расстояния между двумя параллельными плоскостями. Формулы величины углов между двумя прямыми, между прямыми.

Методическая разработка (Содержание см. Раздел 3 «Формы аттестации и оценочные материалы»).

2.7. Методика обучения решению задач повышенного уровня сложности по комбинаторике, теории вероятностей и статистике

Лекция (2 часа)

Перестановки, размещения, сочетания и их свойства. Перестановки, размещения, сочетания с повторениями. Задачи на бином Ньютона. Правила сложения и умножения. Решение уравнений и простейших задач. Практикум по решению комбинаторных задач. Классическое и статистическое определение вероятности. Геометрические вероятности. Простейшие вероятностные задачи. Задачи на сложение и умножение вероятностей. Формула Бернулли. Задачи на формулу полной вероятности и формулу Байеса. Случайная величина. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратичное отклонение. Закон распределения случайной величины. Понятие о нормальном законе распределения. Генеральная совокупность и выборка. Параметры генеральной совокупности и их оценка по выборке. Понятие об уровнях значимости и достоверности. Оценка вероятности события по частоте. Понятие о проверке статистических гипотез.

Практическое занятие (4 часа)

Цель: разработка методических рекомендаций и средств обучения решению задач по комбинаторике, теории вероятностей и статистике.

Планируемый результат: уметь разрабатывать методические рекомендации и средства обучения решению задач по комбинаторике, теории вероятностей и статистике.

Задание: разработать методическую схему обучения решению задачи (методическая разработка).

Контрольная работа (Содержание: см. Раздел 3 «Формы аттестации и оценочные материалы»).

2.8. Ключевые идеи при решении олимпиадных задач

Лекция (2 часа)

Основные идеи, лежащие в основе решения олимпиадных задач. Принцип Дирихле. Инварианты. Метод математической индукции. Принцип крайнего.

Практическое занятие (4 часа)

Цель: разработка методических рекомендаций и средств обучения решению олимпиадных задач.

Планируемый результат: уметь разрабатывать методические рекомендации и средства обучения решению олимпиадных задач.

Задание: разработать методическую схему обучения решению задачи (методическая разработка).

Подведение итогов практического занятия.

2.9. Решение нестандартных математических задач

Самостоятельная работа (6 часов)

Цель: разработка методических рекомендаций и средств обучения решению нестандартных математических задач.

Планируемый результат: владеть умениями по разработке методических рекомендаций и средств обучения решению нестандартных математических задач.

Задание: разработать методическую схему обучения решению задачи (методическая разработка).

Подведение итогов самостоятельной работы.

2.10. Задачи на целые числа

Лекция (2 часа)

НОД и НОК. Алгоритм Евклида. Число и сумма делителей числа. Задачи на делимость. Диофантовы уравнения.

Раздел 3. Формы аттестации и оценочные материалы

Аттестационные процедуры по программе повышение квалификации включают входной контроль (тест), промежуточную и итоговую аттестацию.

Входной контроль

Форма: тест

Описание, требования к выполнению:

Входная диагностика проводится в форме тестирования с автоматической проверкой. Входное тестирование состоит из 15 заданий. Каждый верный ответ оценивается в 1 балл.

Максимальное количество баллов - 15. Время выполнения 1 час.

Критерии оценивания:

11-15 баллов - достаточные исходные (базовые) знания в области направления программы, слушатель готов к обучению по данной программе повышения квалификации. 0-10 баллов - недостаточные исходные (базовые) знания в области направления программы.

Форма контроля	оценка	
	зачтено	не зачтено
Входной контроль: тест	Верно даны ответы не менее чем на 70 % вопросов.	Не даны верные ответы более чем на 70 % вопросов.

Тест считается пройденным, если слушатель набрал 11 и более баллов.

Примеры заданий:

В каждом задании выберите верное утверждение.

1. $ax^2 - a = 4x + 2$

- 1) при $a=-2$ уравнение имеет единственное решение
- 2) при $a=\pm 2$ решением уравнения является любое действительное число
- 3) при $a=2$ уравнение имеет единственное решение
- 4) при $a=2$ уравнение не имеет решения

2. $3(x - 2a) = 4(1 + x)$

- 1) при $a > -\frac{2}{3}$ уравнение имеет отрицательное решение
- 2) при $a > -\frac{2}{3}$ уравнение имеет положительное решение
- 3) при $a = -\frac{2}{3}$ уравнение не имеет решения
- 4) при $a < -\frac{2}{3}$ уравнение имеет отрицательное решение

3. $ax + 4 > 2x + a^2$

- 1) при $a > 2$ неравенство не имеет решений
- 2) при $a = 2$ решением неравенства является любое действительное число
- 3) при $a = 2$ неравенство не имеет решений
- 4) при $a < 2$ неравенство не имеет решений

4. $\begin{cases} x < 6 \\ x \geq a \end{cases}$

- 1) при $a < 6$ система не имеет решения
- 2) при $a \geq 6$ система не имеет решения
- 3) при $a = 6$ система имеет единственное решение
- 4) при $a \geq 6$ система имеет решения

5. $x^2 - 6ax + 9a^2 - 2a + 2 = 0$

- 1) при $a > \frac{11}{9}$ оба корня уравнения больше 3
- 2) при $a = \frac{11}{9}$ оба корня уравнения больше 3
- 3) при $a < \frac{11}{9}$ оба корня уравнения больше 3
- 4) при $a > \frac{11}{9}$ оба корня уравнения меньше 3

6. При каких значениях параметра a уравнения $x^2 + ax + 1 = 0$; $x^2 + x + a = 0$ имеют общий корень?

- 1) $a = 2$
- 2) $a = 1$
- 3) $a = -2$
- 4) $a = -1$

7. При каких значениях m все решения неравенства $(m-1)x^2 + (m^2 - 2m + 2)x + m - 1 > 0$

1) $m \in \left(-1; \frac{1}{2}\right)$

2) $m = 1$

3) $m \in \left[-1; \frac{1}{2}\right]$

4) $m < -1$

положительны и меньше 2?

8. При каких значениях параметра a сумма корней квадратного уравнения $x^2 - 2a(x-1) - 1 = 0$ равна сумме квадратов его корней?

1) $a < \frac{1}{2}$

3) 2) $a = \frac{1}{2}$ и $a = 1$

4) $a > 1$

5) не существует таких a

9. При каких значениях параметра a корни уравнения $x^2 + 2x - a^2 + 1 = 0$ лежат между корнями уравнения $x^2 + 2(a+1)x + a(a-1) = 0$?

1) не существует таких a

2) $a=1$

3) $a \in (1; +\infty)$

4) $a < 1$

10. При каких значениях параметра a число корней уравнения $||x^2 - 2x| - 7| = a$ в четыре раза больше a ?

1) $a = 0$

2) $a = 1$

3) $a = 6$

4) $a = 0,5$

11. Какова вероятность того, что случайно выбранный телефонный номер оканчивается двумя чётными цифрами?

1) 0,15

2) 0,20

3) 0,25

4) 0,30

12. Стрелок стреляет по мишени один раз. В случае промаха стрелок делает второй выстрел по той же мишени. Вероятность попасть в мишень при одном выстреле равна 0,7. Найдите вероятность того, что мишень будет поражена (либо первым, либо вторым выстрелом).

1) 0,19

2) 0,84

3) 0,48

4) 0,91

13. Найдите корень уравнения: $4^x - 2^{x+3} + 15 = 0$, принадлежащий отрезку $[2; \sqrt{10}]$.

- 1) $\log_2 5$
- 2) $\log_2 3$
- 3) $\log_2 4$
- 4) такого корня не существует

14. Пусть q — наименьшее общее кратное, а d — наибольший общий делитель натуральных чисел x и y , удовлетворяющих равенству $3x = 8y - 29$.

Найдите наименьшее значение $\frac{q}{d}$.

- 1) 2
- 2) 3
- 3) 4
- 4) 5

15. Часы со стрелками показывают 8 часов ровно. Через сколько минут минутная стрелка в четвертый раз поравняется с часовой?

- 1) 120
- 2) 140
- 3) 220
- 4) 240

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
№ ответа	4	1	3	2	1	3	1	2	3	2	3	4	1	3	4

Количество попыток: 2

Промежуточный контроль

Модуль 2. Тема 2.2. Методика обучения решению задач на последовательности, пределы и производные. Построение графиков функций.

Форма: практическая работа.

Описание, требования к выполнению:

Задание разработать методическую схему обучения решению задачи на последовательности, пределы и производные. Построение графиков функций.

Критерии оценивания:

Представлена методическая схема обучения решению задачи по предложенной форме – оценка зачтено.

Не представлена методическая схема обучения решению задачи по предложенной форме – оценка не зачтено.

Примеры заданий:

Задание разработать методическую схему обучения решению задачи

Деятельность учителя Задания учащимся, вопросы учителя	Деятельность учащихся Ответы в устной и письменной форме

Количество попыток: 2

Модуль 2. Тема 2.6. Аналитический метод решения задач по геометрии.

Форма: методическая разработка.**Описание, требования к выполнению:**

Задание разработать методическую схему обучения решению двух задач по предложенной форме. Время выполнения с обсуждением 6 часов.

Критерии оценивания:

Представлена методическая схема обучения решению двух задач по предложенной форме – оценка зачтено.

Не представлена методическая схема обучения решению двух задач по предложенной форме – оценка не зачтено.

Примеры заданий:

Задание разработать методическую схему обучения решению двух задач.

Деятельность учителя Задания учащимся, вопросы учителя	Деятельность учащихся Ответы в устной и письменной форме

Задачи:

- Все рёбра правильной треугольной призмы $ABCA_1B_1C_1$ имеют длину 6. Точки M и N — середины рёбер AA_1 и CC_1 соответственно.
 - Докажите, что прямые BM и MN перпендикулярны.
 - Найдите угол между плоскостями BMN и ABB_1 .
- Две окружности касаются внешним образом в точке K . Прямая AB касается первой окружности в точке A , а второй — в точке B . Прямая BK пересекает первую окружность в точке D , прямая AK пересекает вторую окружность в точке C .
 - Докажите, что прямые AD и BC параллельны.
 - Найдите площадь треугольника AKB если известно, что радиусы окружностей равны 4 и 1.

Количество попыток: 2.

Модуль 2. Тема 2.7. Методика обучения решению задач повышенного уровня сложности по комбинаторике, теории вероятностей и статистике.

Форма: контрольная работа.

Описание, требования к выполнению:

Контрольная работа состоит из 5 заданий, время на выполнение 1 час.

Критерии оценивания:

Контрольная работа выполнена успешно, если правильно выполнено не менее 60% заданий, 60% выполненных заданий и выше – слушатель освоил содержание темы; менее 60% выполненных заданий – результат недостаточен, рекомендовано повторное прохождение темы. Оценка: зачтено/не зачтено.

Форма контроля	Оценка	
	зачтено	не зачтено
Контрольная работа	Все задания выполнены в соответствии с требованиями, отвечают поставленной цели.	Хотя бы одно задание не выполнено или выполнено не в соответствии с предъявленными требованиями и целью.

Содержание:

1. Симметричную монету бросают 10 раз. Во сколько раз вероятность события «выпадет ровно 5 орлов» больше вероятности события «выпадет ровно 4 орла»?

Ответ: 1,2

2. В одном ресторане в г. Тамбове администратор предлагает гостям сыграть в «Шеш-беш»: гость бросает одновременно две игральные кости. Если он выбросит комбинацию 5 и 6 очков хотя бы один раз из двух попыток, то получит комплимент от ресторана: чашку кофе или десерт бесплатно. Какова вероятность получить комплимент? Результат округлите до сотых.

Ответ: 0,11.

3. Игральную кость бросали до тех пор, пока сумма всех выпавших очков не превысила число 3. Какова вероятность того, что для этого потребовалось два броска? Ответ округлите до сотых.

Ответ: 0,42.

4. Телефон передаёт SMS-сообщение. В случае неудачи телефон делает следующую попытку. Вероятность того, что сообщение удастся передать без ошибок в каждой отдельной попытке, равна 0,4. Найдите вероятность того, что для передачи сообщения потребуется не больше двух попыток.

Ответ: 0,64

5. При подозрении на наличие некоторого заболевания пациента отправляют на ПЦР-тест. Если заболевание действительно есть, то тест подтверждает его в 86% случаев. Если заболевания нет, то тест выявляет отсутствие заболевания в среднем в 94% случаев. Известно, что в среднем тест оказывается положительным у 10% пациентов, направленных на тестирование.

При обследовании некоторого пациента врач направил его на ПЦР-тест, который оказался положительным. Какова вероятность того, что пациент действительно имеет это заболевание?

Ответ: 0,43.

Количество попыток: 2.

Итоговая аттестация: итоговая практико-значимая работа по курсу представляет собой методическую разработку (в виде презентации) обучения решению математических задач углубленного уровня, в том числе с использованием средств ИКТ.

Защита представляет собой выступление слушателя с кратким сообщением (время определяется регламентом) о сути и результатах своей практической деятельности, с последующими ответами на вопросы.

Итоговая аттестация	Оценка	
	зачтено	не зачтено
Защита итоговой практико-значимой работы	Работа является авторской разработкой и соответствует техническим требованиям к оформлению практико-значимой работы, включает все заданные элементы, каждый из них имеет полное обоснование.	Работа не является авторской разработкой, или не соответствует техническим требованиям к оформлению практико-значимой работы, или не включает все заданные элементы, и они недостаточно обоснованы.

Раздел 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

Нормативные документы

1. О проведении эксперимента по внедрению цифровой образовательной среды: Постановление Правительства Российской Федерации от 07.12.2020 г. № 2040 [электронный ресурс] URL: <http://government.ru/docs/all/131381/> (дата обращения 08.09.2025)

2. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (Зарегистрирован

07. 06. 2012 г. N 24480): Приказ Минобрнауки России от 17 мая 2012 г. № 413. URL:

https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D0%B7-%E2%84%96-413-%D0%BE%D1%82-17.05.2012-%D0%A4%D0%93%D0%9E%D0%A1_%D0%A1%D0%9E%D0%9E.pdf (дата обращения 08.09.2025).

3. Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования: Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 371. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202307130017/> (дата обращения 08.09.2025).

4. О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413 (Зарегистрирован 12.09.2022 № 70034): Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 12.08.2022 № 732. URL: <https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D0%B7-%E2%84%96-732-%D0%BE%D1%82-12.08.2022.pdf> (дата обращения 08.09.2025).

5. О внесении изменений в некоторые приказы Министерства образования и науки Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации, касающиеся федеральных государственных образовательных стандартов основного общего образования и среднего общего образования (Зарегистрирован 02.02.2024 № 77121): Приказ Министерства просвещения Российской Федерации № 1028 от 27.12.2023. URL: <https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2024/03/prikaz-ministerstva-prosveshheniya-rossijskoj-federaczii-%E2%84%96-1028-ot-27.12.2023.pdf> (дата обращения 08.09.2025).

6. О внесении изменения в подпункт 18.3.1 пункта 18.3 федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413 (Зарегистрирован 17.03.2025 № 81559): Приказ Министерства просвещения РФ от 12.02.2025 № 93. URL: https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2025/03/prikaz_93_12.02.2025.pdf (дата обращения 08.09.2025).

7. О внесении изменений в некоторые приказы Министерства просвещения Российской Федерации, касающиеся федеральных образовательных программ начального общего образования, основного общего образования и среднего общего образования

(Зарегистрирован 11.02.2025 № 81220): Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.10.2024 № 704. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202502120007> (дата обращения 08.09.2025).

Основная литература

1. Васильева, М.В. Реализация требований обновленного стандарта при введении новых понятий на уроках математики // Стандарты и мониторинг в образовании. - 2023. - Т. 11.- № 1. - С. 10-15.
2. Васильева, М.В. Реализация требований обновленного стандарта при выполнении учебных задач на уроках математики // Профильная школа. - 2023.- Т.11.- № 2.- С. 28-32.
3. Васильева, М.В. Реализация требований обновленного стандарта среднего общего образования при изучении тем раздела «Многогранники» // Стандарты и мониторинг в образовании.- 2023.- Т. 11.- № 5.- С. 43-51.
6. Селищева, А.А. Элементы комбинаторики и теории вероятностей. Подготовка к ЕГЭ: учебно-методическое пособие/ А.А. Селищева; под ред. Н.С. Сажневой. – Донской: МБОУ "СОШ №3 им. Страховой З.Х.", 2021. – 68 с. – (ЕГЭ).

Дополнительная литература

1. Боженкова, Л.И. О результатах обучения математике в условиях модернизации общего образования // Актуальные проблемы обучения математике и информатике в школе и вузе: материалы V международной заочной научной конференции. Под общей редакцией Л.И. Боженковой, М.В. Егуповой. [Электронное издание сетевого распространения]. - Москва: МПГУ, 2020. - С. 9-21.
2. Васильева, М.В. Использование Интерактивных сред при решении математических задач / М.В. Васильева, Е.Е. Алексеева, Ю.Н. Кашицына // Конференциум АСОУ: сборник научных трудов и материалов научно-практических конференций. – Москва: АСОУ, 2019. - № 3-1. - С. 155-164.
3. Васильева, М.В. Обучение геометрии с использованием возможностей программы «Живая математика» / М.В. Васильева, Е.Е. Алексеева, Ю.Н. Кашицына // Электронные библиотеки. 2020. - Т. 23. - № 1-2. - С. 83-92
4. Егупова, М.В. Подготовка учителя к использованию электронных образовательных ресурсов в практико-ориентированном обучении математике в школе // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2014.- № 2. - С. 61-70.

5. Капкаева, Л.С. Теория и методика обучения математике: частная методика. В 2 ч. Часть 2 : учеб. пособие для вузов. 2-е изд., испр. и доп. — М.: Юрайт, 2017. - 191 с.
6. Методика обучения математике: учебник для вузов / Подходова Н. С., Орлов В. В., Стефанова Н. Л., Снегурова В. И., Иванов И. А.; М.: Юрайт, 2020. - Часть 2. - 299 с.
7. Алексеева, Е.Е. Функциональная грамотность и культура мышления при обучении математике. Учебно-методическое пособие. / Е.Е. Алексеева, М.В. Васильева, Ю.Н. Кашицына. - Москва, 2020. - 70 с.
8. Алексеева, Е.Е. Технологии организации активных и интерактивных форм обучения математике. Учебные программы дополнительного профессионального образования (повышение квалификации) / М.В. Васильева, Е.Е. Алексеева, Ю.Н. Кашицына. - Москва, 2020. - 164 с.
9. Васильева, М.В. Использование современных средств информационно-коммуникационных технологий при обучении математике: учебно-методическое пособие. – Москва: АСОУ, 2015. - 132 с.
10. Васильева, М.В. Построение плоских областей в среде динамической математики при решении задач с параметрами / М.В. Васильева, Ю.Н. Кашицына // Профильная школа. - Москва, 2021. - Т. 9. - № 4. - С. 1024.
11. Боженкова, Л.И. Методика формирования универсальных учебных действий при обучении геометрии / Л.И. Боженкова. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 205 с.
12. Боженкова, Л.И. Методика формирования универсальных учебных действий при обучении алгебре / Л.И. Боженкова. – М.: Лаборатория знаний, 2016. – 240 с.
13. Яглом, А. М. Неэлементарные задачи в элементарном изложении. Задачи по комбинаторике и теории вероятностей. Задачи из разных областей математики / А.М. Яглом, И.М. Яглом. – Москва: КомКнига, 2020. - 544 с.
14. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для вузов / В. Е. Гмурман. — 12-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 479 с.
15. Ветошкина, Е.С. Комбинаторика: основные понятия и задачи / Е.С. Ветошкина, С.П. Хэкало // Математика в школе. – 2018. - № 1. - 29 с.

Интернет-ресурсы

1. Московский центр непрерывного математического образования (МЦНМО): [сайт]. – Москва. – URL: <http://www.mccme.ru> .

2. Методические разработки. Библиотека, медиатека, олимпиады, задачи, научные школы, учительская, история математики: [сайт]. – Москва. – URL: <http://www.math.ru>.
3. Математика: Консультационный центр преподавателей и выпускников МГУ: [сайт]. – Москва. – URL: <http://school.msu.ru>.
4. Портал Allmath.ru – вся математика в одном месте: [сайт]. – Москва. – URL: <http://www.allmath.ru>.
5. Графики функций: [сайт]. – Москва. – URL: <http://graphfunk.narod.ru>.
6. Интернет-библиотека физико-математической литературы: [сайт]. – Москва. – URL: <http://ilib.mccme.ru>.
7. Интернет-проект "Задачи": [сайт]. – Москва. – URL: <http://www.problems.ru>.
8. Математика. Школа. Будущее. Сайт учителя математики А.В. Шевкина. : [сайт]. – Москва. – URL: <http://www.shevkin.ru/>.
9. Интернет-журнал Эйдос: [сайт]. – Москва. – URL: www.eidos.ru/journal/content.htm/.
10. Математические этюды: [сайт]. – Москва. – URL: www.etudes.ru.

Раздел 5. Материально-технические условия реализации программы

Мультимедийное оборудование для преподавателя. Мультимедийные презентации, видеоматериалы, разработанные на кафедре естественно-математических дисциплин. Материально-техническое обеспечение соответствует санитарно-гигиеническим нормам.

Раздел 6. Кадровое обеспечение программы

Реализацию программы обеспечивают работники образовательной организации.

К реализации отдельных модулей (разделов) и тем программы могут быть привлечены ведущие специалисты по проблематике программы.

В качестве региональной инновационной площадки используются ведущие образовательные организации Московской области, реализующие инновационные приемы, формы организации образовательной деятельности, в которых работают педагоги – носители передового опыта по тематике программ повышения квалификации.

№ п/п	Название модуля (раздела) и темы	Ф.И.О., должность, место работы приглашенного специалиста	Региональная инновационная площадка
1.	Тема 2.1. Методика	Останькович	МБОУ СОШ №6 г.о.

	обучения решению алгебраических уравнений, неравенств и их систем.	Татьяна Эдгаровна, учитель математики	Мытищи
--	--	---	--------